



Das

Erdbeben

vom 29. Juli 1846

im Rheingebiet und den benachbarten Ländern,

beschrieben und in seinen physikalischen Verhältnissen untersucht,

nebst

Nachrichten über diejenigen Erdbeben, welche jenem in nahe liegender Zeit vorhergegangen und gefolgt sind,

von

Dr. Jakob Nöggerath,

K. Pr. Geheimem Bergrath, ordentl. Professor der Mineralogie und der Bergwerkswissenschaften an der rheinischen Friedrich-Wilhelms-Universität, Ritter des rothen Adler-Ordens dritter Klasse mit der Schleife und des russ. St. Stanislaus-Ordens zweiter Klasse, mehrer Akademien und gelehrten Gesellschaften Mitgliede.

Mit einer Karte über die Verbreitung des Erdbebens vom 29. Juli 1846.

Bonn,

Verlag von Henry und Cohen.

1847.

Bonn, gedruckt bei Carl Georgi.

Inhalt.

	Seite
Einleitung	1
Stärke des Erdbebens	2
Zahl der Erdbebenstösse	3
Verbreitung des Erdbebens in der Rheinprovinz und lokale Beobachtungen in derselben	4
Verbreitung des Erdbebens in der Provinz Westphalen und lokale Beobachtungen in derselben	13
Verbreitung des Erdbebens im Auslande, besonders in der Richtung von Norden nach Süden, und lokale Beobachtungen in diesem Gebiete	16
Umschreibung des beobachteten Wirkungskreises des Erdbebens im In- und Auslande	21
Die Erdbebenkarte	25
Geschwindigkeit der Erdbebenschwingungen	28
Beobachtete Richtungen der Schwingungen	37
Allgemeinere Zustände der Atmosphäre bei dem Erdbeben	38
Leuchtende Meteore beim Erdbeben	40
Abweichungen der Magnetnadel bei dem Erdbeben	42
Erdsturz gleichzeitig mit dem Erdbeben	43
Andere Erdbeben und verwandte Erscheinungen vor und nach dem 29. Juli 1846	43
Schluss	60

Einleitung.

Das Erdbeben vom 29. Juli 1846, welches Abends gegen 9½ Uhr (in Bonn, meinem Wohnorte, um 9 Uhr 24 Minuten) statt gefunden und den grössten Theil des Rheingebietes mit einer bedeutenden Ausbreitung auf dessen beiden Seiten gedeckt hat, verdient schon seiner beträchtlichen Ausdehnung wegen näher untersucht und beschrieben zu werden. Das Folgende ist das Resultat einer solchen Arbeit, welche einige interessante physikalische Thatsachen, zu deren Ermittelung dieses Phänomen Gelegenheit gegeben hat, zur nähern Feststellung bringt. Ich darf hoffen, dass die Mühe und Sorgfalt, welche auf diesen Gegenstand verwendet werden musste, wenigstens einigermassen dem wissenschaftlichen Werthe dieser Bogen entsprechen wird. Bisher wird kaum noch irgend ein Erdbeben, welches sich nicht gerade durch sehr grossartige und hervorragende Erscheinungen ausgezeichnet hat, mit einer gleichen Vollständigkeit bearbeitet worden sein, wie das gegenwärtige, wozu mir das Material in grosser Fülle zur Benutzung stand und wofür ich allen Mittheilern, Behörden und einzelnen Personen, den verbindlichsten Dank sage.

Dieses Material ist in folgender Weise zusammengebracht worden. Zunächst wurden alle Zeitungs-Nachrichten über das Erdbeben, welche irgend zu erlangen waren, und viele Notizen von wissenschaftlichen Freunden auf dem Wege der mündlichen und schriftlichen Mittheilung gesammelt. Die reichhaltigsten Nachrichten lieferten aber die Berichte der Landräthe und Bürgermeister, welche auf Ersuchen des Königl. Ober-Berg-Amts für die rheinischen Provinzen zu Bonn von den Königl. Regierungen zu Coblenz, Trier, Cöln, Aachen, Düsseldorf, Arnsberg und Münster eingezogen worden sind, und eben so die Berichte der Bergbehörden von Rheinland und Westphalen. Erst sehr spät erhielt ich die Kunde, dass die Bebungen sich auch in den Regierungsbezirk Minden erstreckt haben, und auf mein Ersuchen hat der Herr Regierungspräsident Richter in Minden nähere Erkundigungen darüber eingezogen und mitgetheilt. So habe ich also aus etwa 200 gedruckten Nachrichten und aus mehr als 500

schriftlichen Berichten schöpfen können. Es liegt in der Natur der Sache, dass die Beobachtungen über ein so überraschend eintretendes Phänomen nicht alle von gleichem Werthe und gleicher Glaubwürdigkeit sein können, da sich sehr leicht Täuschungen und vorgefasste Meinungen einmischen, abgesehen von ganz absichtslos ungenauen Mittheilungen, welche eben so unterlaufen und deren Quelle bald in der leichtfertigen Auffassung und bald in der mangelhaften Darstellung liegen kann. Die Materialien konnten also nur mit besonderer Kritik benutzt werden, und es ist auf alle diejenigen Angaben keine Rücksicht bei der Zusammenstellung genommen worden, welche irgend den Charakter der Unrichtigkeit, des Irrthums und der Unwahrscheinlichkeit an sich tragen. Die Probe der Wahrscheinlichkeit ist allerdings nicht immer ganz leicht; sie ergibt sich aber noch oft aus der Vergleichung mit den Umständen, welche an vielen benachbarten Oertlichkeiten beobachtet worden sind.

Stärke des Erdbebens.

Nach der Uebersicht, welche über die Stärke des Erdbebens gewonnen werden kann, so gehört es im Allgemeinen noch zu den schwachen in Hinsicht seiner Kraftäusserungen auf die Oberfläche, wenngleich in der Rheinprovinz in den letzten Decennien auch Erdbeben vorgekommen sind, welche noch viel schwächer wie dieses waren *). Leichtes, aber sehr gut bemerkbares Schwanken der Gebäude, der Möbeln; Rütteln der Tassen, Gläser und anderer leicht beweglicher Gegenstände auf Schränken, Tischen u. s. w., besonders in den höhern Stockwerken; verstärkte Schwingungen von pendelartig hängenden Gegenständen; Hin- und Herschwanken von Spiegeln, Gemälden u. s. w., wenn sie dieser Art der Bewegung leicht Folge leisten konnten; Rütteln der Betten,

*) Das bedeutendste Erdbeben, welches in diesem Jahrhundert sich mit über einen Theil der rheinischen und westphälischen Provinzen ausgedehnt hat, war dasjenige vom 23. Februar 1828. Dieses hatte aber seinen Centralsitz in Belgien und gegen diesen hin hat es sich nur mit einer Intensität geäussert, welche beiläufig derjenigen gleich gewesen sein möchte, welche unser Erdbeben vom 29. Juli 1846 an den Oertlichkeiten seiner grössten Wirksamkeit in dem Rheingebiet gezeigt hat. Von dem Erdbeben vom 23. Februar 1828 habe ich eine umständliche Beschreibung in Schweigger's und Schweigger-Seidel's Journal für Chemie und Physik. LIII Band. S. 1 ff. mitgetheilt (sie ist auch unter besonderm Titel erschienen). Egen hat dasselbe ebenfalls beschrieben in Poggendorff's Annalen der Physik und Chemie. Band XIII. S. 153 ff. und S. 176 ff. Von den übrigen jüngern kleinern rheinischen Erdbeben, unter welchen die öfter am Laacher See und seiner Umgegend vorgekommenen die merkwürdigsten sind, habe ich bei jeder Veranlassung Nachrichten in Karsten's und von Dechen's Archiv für Mineralogie, Geognosie, Bergbau und Hüttenkunde gegeben.

welches besonders darum bei diesem Erdbeben häufig bemerkt wurde und selbst viele eingeschlafene Personen aufgeweckt und erschreckt hat, weil es sich zu einer Zeit ereignete, wo schon viele Personen in dem Bette sich befanden, und ähnliche Erscheinungen, welche zahlreich modificirt vorgekommen sind und der Mittheilung im Einzelnen nicht Werth gehalten werden können, waren die gewöhnlichsten, nur auf leichte Bewegungen des Bodens hindeutenden Kraftäusserungen auf der Oberfläche. Die Bewegungen des Bodens selbst wurden zwar auch im Freien, aber im Ganzen viel seltener und meist nur unter dazu besonders günstigen Umständen beobachtet. Man wird für jeden einzelnen Fall nicht sagen können, dass das Anschlagen von Glocken und Klingeln, das Einstürzen von Schornsteinen oder Theilen derselben, das Herabfallen von Schiefern oder Ziegeln von den Dächern, von Plafonds oder vom Bewurfe der Wände, das Reissen von Mauern u. s. w. eine grössere Bewegung des Bodens voraussetzt, als die Erscheinungen, deren ich oben gedacht habe. Aber wenn jene Zeichen in einer Gegend häufig vorgekommen sind, so hat man doch vollen Grund anzunehmen, dass in derselben das Erdbeben stärker gewesen sei, besonders, wenn noch andere Umstände für eine solche Annahme sprechen. Die zuerst genannten Bewegungen werde ich daher in den folgenden Mittheilungen nach den einzelnen Oertlichkeiten nur selten berühren, da sie an allen Punkten, wo sich das Erdbeben gezeigt hat, allgemein vorgekommen sind. Die Erscheinungen der zweiten Art hebe ich dagegen sämmtlich aus den Berichten aus.

Zahl der Erdbeben-Stösse.

Die meisten Beobachtungen sprechen von drei Stössen, viele aber auch von vier, noch andere von fünf oder nur von zwei. Die grösste Wahrscheinlichkeit deutet auf drei vorgekommene Stösse, welche in dem Zeitraume von drei bis vier Sekunden zusammengefasst und in nicht ganz gleichen Zeitabschnitten von einander sich ereignet haben. Wenn manche Berichte von einem Schwanken des Bodens während mehrer Minuten sprechen, so ist dabei offenbar der sehr gewöhnliche Fehler der unrichtigen Abschätzung von kleinen Zeiten eingetreten. Die vorstehenden Mittheilungen über die Zahl der Stösse und deren Dauer beziehen sich aber nur auf das Hauptphänomen, welches in sehr grosser Verbreitung bemerkt worden ist. Die nach längern Zeiträumen an beschränktern Punkten vorgekommenen Erschütterungen werde ich später besonders anführen.

Verbreitung des Erdbebens in der Rheinprovinz und lokale Beobachtungen in derselben.

Der Wirkungskreis des Erdbebens erstreckte sich auf den bei Weitem grössten Theil der preussischen Provinzen vom Rheine und von Westphalen und auch noch auf einen sehr bedeutenden Strich des Auslandes. Ich theile hier zunächst die Verbreitung nach den einzelnen Regierungsbezirken der Rheinprovinz mit, wobei ich aus dem Grunde mit dem Regierungsbezirk Coblenz anfange, weil sich in diesem das Erdbeben in seiner grössten Stärke gezeigt hat. Wenn es auch hier zunächst Absicht ist, die geographische Verbreitung des Erdbebens festzustellen, so bietet diese Behandlungsweise doch zugleich auch die zweckmässigste Gelegenheit dar, Nachrichten, welche besondere Kraftäusserungen desselben bekunden oder andere specielle Phänomene betreffen, gleichzeitig mit zu verzeichnen.

Der Regierungsbezirk Coblenz ist in seiner ganzen Ausdehnung von dem Erdbeben gedeckt worden. Am stärksten scheint sich aber die Erschütterung im Kreise S. Goar gezeigt zu haben, welches auch durch die doppelten Umstände noch eine besondere Bedeutung erhält, dass gerade in diesem Kreise, fast nur auf denselben beschränkt und sehr wenig auf die rechte Rheinseite in das Nassauische Gebiet übergreifend, auch am 12. October 1845 ein Erdbeben vorgekommen ist*), und dass sich an unser Erdbeben vom 29. Juli 1846 in kurz gefolgten Zeiträumen noch einige andere Erschütterungen in diesem Kreise bemerklich gemacht haben, welche in weiterer Verbreitung nur sehr sparsam beobachtet worden sind. Diese Erschütterungen sollen nach den Berichten beobachtet worden sein: am 29. Juli Nachts einige Minuten nach dem Haupterdbeben (Bacharach), Nachts 10 Uhr (S. Goar), Nachts 10½ Uhr (Halsenbach), fünf Mal in der Nacht vom 29. auf den 30. Juli (Oberwesel) mehre in der gedachten Nacht (Norath), Nachts 1½ Uhr (Bacharach, Oberwesel, Halsenbach), Vormittags 11½ Uhr (Oberwesel, Halsenbach), Vormittags 11¾ Uhr (S. Goar), Nachmittags gegen 1½ Uhr, nach andern Nachrichten um 2 Uhr (Bacharach, Halsenbach, Rheinstein), ferner in S. Goar am 9. oder 10. August Abends gegen 11 Uhr. Bei den nahe gelegenen Zeiten in den obigen Angaben mögen wohl ein paar Duplikate vorkommen, aber gewiss steht es doch nach den so oft von verschiedenen Orten ganz oder nahe zusammentreffenden officiellen Angaben

*) Vergl. Karsten's und von Dechen's Archiv für Mineralogie, Geognosie, Bergbau und Hüttenkunde. XXI Band, S. 198 ff.

fest, dass mehre, wenn auch schwächere Erschütterungen in dieser eng begrenzten Gegend dem Haupterdbeben vom 29. Juli gefolgt sind.

Bei diesem scheint im Kreise S. Goar, wenigstens auf preussischem Gebiete, der Schrecken, der die Bewohner allgemein ergriff, am grössten gewesen zu sein. Sehr Viele derselben verliessen ihre Häuser und liefen, zum Theil unangekleidet, auf die Strasse. Aus folgenden Ereignissen ergibt sich auch, dass die Erschütterung über die Grenzen der oben charakterisirten ersten Stufe der Stärke ging. Kirchenglocken ertönten (S. Goar, Oberwesel), Klingeln an den Häusern schellten (S. Goar, Boppard), Uhrglocken gaben Töne (Oberwesel, Boppard), in der evangelischen Kirche zu S. Goar entstanden mehre bedeutende Risse an den Pfeilern, vielfach im ganzen Kreise bekamen Häuser und Mauern Risse, Schornsteine und einzelne Mauersteine fielen herab, Zimmerdecken stürzten zusammen, Verputz löste sich von den Zimmerdecken und Wänden, Steine und ganze Felsstücke stürzten von den Bergen herunter, manches Geräthe in den Häusern wurde von seiner Stelle gerückt oder fiel um, Spiegel fielen von den Wänden herab, Oefen stürzten in die Zimmer. Die Zeitungen meldeten auch, dass zu S. Goar ein Keller eingestürzt sei, welches ich aber für zweifelhaft halten muss, da die offiziellen Berichte davon schweigen. Uebrigens waren die Wirkungen der Bodenbewegungen von jener Art sehr zahlreich und ihre Aufführung im Einzelnen kann hier um so mehr übergangen werden, als die gegebenen Beispiele hinreichen, die Kraftäusserungen nach Möglichkeit zu ermessen.

Der Rhein bewegte sich stark, so dass während einer ganzen Stunde das Wasser noch unruhig geblieben sein soll. Personen, welche sich in einem Nachen befanden fielen um und Fischer liessen erschrocken ihre ausgeworfenen Netze fallen.

Das dumpfe donnerähnliche Getöse, fast in allen Berichten auch aus andern Gegenden so geschildert, wie das gewöhnlichste Erdbeben-Schall-Phänomen, nämlich wie ein Rollen von schweren Wagen, welche mehr oder minder entfernt über ein steinigtes Pflaster fahren, wurde allgemein gehört. Man kann sagen, dass dieses im ganzen Wirkungskreise des Erdbebens der Fall gewesen ist, und deshalb werde ich dieses im Verfolge überhaupt nicht weiter anführen. In einzelnen Berichten kömmt zwar die Angabe vor, dass kein Getöse vernommen worden sei, indess laufen dabei gerade die meisten Täuschungen unter; durch die Bestürzung, das Knarren der Balken und Wände u. s. w. wird jener Schall häufig nicht bemerkt, wovon man sich am Besten dadurch überzeugen

kann, dass oft an ein und derselben Lokalität von vielen Personen das Rollen gehört worden ist, von andern und nicht selten eben so vielen oder noch mehren aber nicht.

Die in dem Bergwerke Gute Hoffnung bei Werlau befindlich gewesenen Bergleute haben ebenfalls das Erdbeben stark verspürt und das dumpfe Getöse gehört; einer wurde dadurch mit dem Kopfe an einen Stoss (Wand) geworfen und einem andern fiel ein Gezähestück aus der Hand. Sie verliessen erschrokken ihre Arbeit.

Auch an den Quellwassern sind mehre Veränderungen vorgekommen. Zu S. Goar war das Wasser eines Ziehbrunnens nach dem Erdbeben weiss und setzte einen starken Bodensatz in den Gefässen ab. Zu Norath flossen Quellen, welche früher wenig Wasser gaben, nach dem Erdbeben viel reichlicher aus. Der Grindelbach, auf welchem viele Mühlen liegen, lieferte den Müllern nach dem Erdbeben ungeachtet des trockenen Wetters ein doppelt so grosses Wasserquantum wie früher. Eben so hatten sich die Wasser in dem Mittelstollen des Bergwerks Gute Hoffnung um ein Drittel vermehrt und sie flossen wenigstens noch im August in derselben Stärke; gegen den December verminderten sie sich erst wieder auf ihren alten Stand. In Werlau, Bibernheim und Badenhard füllten sich die von der Wärme fast ganz ausgetrockneten Brunnen plötzlich bis zum Rande und waren am 10. August noch nicht wieder gesunken.

Aus dem Kreise Simmern, welcher westlich vom Kreise S. Goar liegt, deuten die Berichte noch auf einen stärkern Grad des Erdbebens. In der Stadt Simmern sind Schiefer von den Dächern und Lehm- und Kalkbewurf von den Wänden und Decken gefallen, namentlich in der Kirche. Die meisten Leute liefen, heftig erschreckt, auf die Strasse, angeschirrte Pferde auf den Strassen wurden wild und versuchten auszureissen. In Gemünden ist eine auf der Strasse befindlich gewesene Frau von der Wirkung umgeworfen worden und hat Krämpfe bekommen.

Die Berichte aus dem Kreise Kreuznach, welcher südlich vom Kreise S. Goar liegt, machen im Ganzen den Eindruck, dass dort die Erschütterungen vielleicht schon etwas geringer gewesen sein können. Indessen schlugen in Sobernheim noch Wanduhren und in Windesheim hörte man Schellen an den Häusern ertönen. Uebrigens wird auch noch aus der Gegend von Kreuznach gemeldet, dass Tauben aus den Schlägen mit Geräusch aufgeflogen sind, Hühner ihre Stimme erhoben haben, Pferde stampften und schnaubten, das Rindvieh brüllte u. s. w.

Dagegen deuten die Nachrichten aus dem Kreise Coblenz, welcher sich nördlich von dem Kreise S. Goar im Rheinthale erstreckt und auf beide Ufer des Stromes übergreift, wieder auf stärkere Erschütterungen. Zu Kettig schlug der Schlaghammer viermal die grosse Kirchenglocke an. An mehren Orten tönten die Schellen in und an den Häusern (Ehrenbreitstein, Arenberg); Häuser bekamen Risse, Schornsteine stürzten ein, Kalk fiel von den Wänden und Decken, Schiefer fielen von den Dächern (Ehrenbreitstein, Kettig, Immendorf, Neudorf, Pfaffendorf, Vallendar, Winningen, Rhens zunächst an den Kreis S. Goar grenzend, wo die Kirche auch Risse erhielt und eine grosse Pfeife aus der Orgel herabfiel und Schornsteine einstürzten). Die in den Braunkohlen- und Thongruben arbeitenden Bergleute, so meldet man von Kettig, wurden furchtbar erschreckt, es kam ihnen vor, als wären die Schächte über ihnen eingestürzt und keiner getraute sich auszufahren. Rhein und Mosel schlugen starke Wellen und an der letztern will man bemerkt haben, dass unmittelbar vor (?) dem Erdbeben sich die Fische von den Ufern nach der Mitte des Flusses hinzogen.

Aus den Kreisen Adenau, Ahrweiler, Altenkirchen, Cochem, Mayen und Neuwied habe ich, neben den allgemeinen Zeichen der Erschütterung, nur wenig Aussergewöhnliches anzuführen. Es verdient aber noch besonders ausgehoben zu werden, dass zu Waldbreitbach, im Kreise Neuwied, die katholische Kirche einen Riss erhielt; auch deuten die Nachrichten von Oberwinter, Kreis Ahrweiler, noch auf einen stärkern Grad der Bebung hin. Ein dortiger Berichterstatter sagt davon: „Es entstand plötzlich ein dumpf-rollendes Getöse, dass ich in einem Zimmer, worin mehre Personen versammelt waren und laut sprachen, dasselbe deutlich hören konnte und nicht anders meinte, als 2—3 Wagen rollten vorbei. Die Fenster zitterten, das ganze Haus bebte, wir schwankten auf den Stühlen, wovon eine Person wie betrunken wurde. Ganz Oberwinter war in Aufregung, die Leute waren auf die Strasse gelaufen und erzählten sich, wie jeder in seinem Hause es bemerkte. In einem Hause war der vorgeschobene Riegel eines Fensterladens im Innern des Zimmers aufgesprungen; da waren Dachziegel von einem Hause gefallen, dort an einem Stalle Mauerwerk eingestürzt, von einer andern Stelle wurde das Bedeutende der Erschütterung an dem auffallenden Bewegen einer langen Hecke und das Durcheinanderfliegen der Blätter bemerkt. In Rolandswerth, unterhalb Oberwinter, fand die Erschütterung in derselben Weise statt.“ In der Maierei, dem sogenannten Roderhof, welcher in dem ausgebrannten Krater des Roderberges bei

Rolandswerth liegt, war die Erschütterung ebenfalls stark, sie bestand aus fünf Schwingungen, das Zittern der Mobilien und Fenster hielt reichlich eine Minute an. In Unkelbach oberhalb Oberwinter fiel eine Person ohnmächtig hin, Vögel und Hühner flatterten unruhig, Vögel in Käfigen fielen von ihren Sitzhölzchen herunter, in einem Hause blieben zwei Uhren stille stehen, die Häuser schwankten sichtbar. An den Thermal-Quellen von Bertrich, Bürgermeisterei Lützerath, Kreis Cochem, hat man keine Veränderungen wahrgenommen; eben so wenig ist etwas Besonderes aus der Gegend des Laacher See's, welche sonst ziemlich häufig von sehr lokalen Erdbeben heimgesucht wird, vorgekommen.

In dem vom Auslande umschlossenen Kreise Wetzlar, noch zum Regierungsbezirk Coblenz gehörig, waren die Zeichen der Erschütterung noch ziemlich kräftig, indem schwere Möbeln von ihrer Stelle verschoben wurden und Thüren und Fenster aufsprangen.

Aus dem Regierungsbezirke Trier enthalten die Berichte noch ziemlich viele Zeichen von stärkerer Erschütterung, doch dürften auch diese nicht denjenigen aus dem Kreise S. Goar gleichkommen. Ich glaube nicht annehmen zu dürfen, dass wirklich die Bebungen im Regierungsbezirke Trier stärker gewesen sind, wie in den meisten übrigen Kreisen des Regierungsbezirkes Coblenz; gewiss ist es sogar, dass die Bebungen in den, im Westen und Norden des Bezirks Trier gelegenen Kreisen, nur schwach gewesen sind. Bei der folgenden Zusammenstellung, in welcher ich die Kreise nach der Anordnung aufeinander folgen lasse, wie sie in der officiellen gedruckten Uebersicht des Regierungsbezirks geordnet sind, ist besonders hervorzuheben, dass gerade aus diesem Bezirke sehr viele, grösstentheils umständliche Berichte vorliegen, wodurch natürlich auch eine grosse Vollständigkeit der Beobachtung erzielt worden ist, welche mit zu dem verhältnissmässig grössern Reichthum der einzelnen Thatsachen beigetragen haben wird.

Kreis Prüm. Zeichen von besonderer Stärke liegen in den Berichten nicht vor, sogar wird angezeigt, dass das Erdbeben in den Bürgermeistereien Leidenborn und Dasburg gar nicht und in der Bürgermeisterei Pronsfeld nur von wenigen Personen sehr schwach bemerkt worden sei. In den Bleibergwerken von Bleialf haben die zur Zeit des Erdbebens darin befindlich gewesenen Bergleute von demselben gar nichts gespürt, obgleich dasselbe auf der Oberfläche der Nachbarschaft bemerkbar gewesen ist.

Kreis Daun. Von einer besonders starken Erschütterung in diesem Kreise,

in welchem vorzüglich die alten Eifelvulkane liegen, zeugen die Berichte nicht. In Pelm und in Salm, Bürgermeisterei Gerolstein, und in Ellscheid, Bürgermeisterei Gillenfeld, sind zwar Steine von den Schornsteinen heruntergefallen, aber in Neroth und Pelm soll das Beben gar nicht bemerkt worden sein.

Kreis Bittburg. In Bittburg erhielt ein Haus einen starken Riss, in Röhl zerbrach eine Fensterbank und in dem Gemeindewalde wurde eine starke Buche umgeworfen. In dem westlichen Theile des Kreises muss die Erschütterung aber sehr schwach gewesen sein; in der Bürgermeisterei Neuerburg waren die Spuren fast zweifelhaft, ebenso in derjenigen von Weidingen, und in der Bürgermeisterei Wolsfeld will man gar nichts bemerkt haben.

Kreis Wittlich. In Bausendorf, Bürgermeisterei Neuerburg, haben die Glocken angeschlagen; in Uerzig sind Schiefer von den Dächern gefallen, in der Bürgermeisterei Spang-Dahlem will man aber von den Bebungen nichts gespürt haben. In Oberkail sind sogar noch andere Bebungen, am 29. Juli, Nachts 12 Uhr, und am 30. Juli, Morgens um 3 Uhr, bemerkt worden.

Kreis Berncastel. Besondere Zeichen von Stärke sind nicht bemerkt worden.

Landkreis Trier. Starke Bewegungen der Mosel und Unruhe unter den Fischen darin werden gemeldet. Von geringen Zerstörungen sind angezeigt: an ein paar Orten fielen Schornsteine ein, zu Pluwig spaltete eine Thürschwelle von Sandstein, zu Welschbillig fiel der Bewurf von Giebelmauern. In Ruver wollen Einige um Mitternacht einen zweiten Stoss gespürt haben.

Stadtkreis Trier. Aus der Stadt Trier sind von stärkern Zeichen nur bekannt geworden, dass Hausschellen erklungen und einige Decken und Giebelwände Risse erhalten haben.

Kreis Saarburg. Im Schulhause zu Helfand, Bürgermeisterei Sinz, fiel ein Stück Deckenbewurf herab.

Kreis Merzig. Nichts besonders Bemerkenswerthes.

Kreis Saarlouis. Desgleichen, nur ist anzuführen, dass eine im Orte Lebach etwas hochgelegene Quelle, welche dem Versiegen nahe war, nach dem Erdbeben stärker geworden ist.

Kreis Saarbrücken. Zeichen von stärkerm Grade der Bebungen sind nicht vorgekommen. Es verdienen aber einige Beobachtungen in den Steinkohlengruben dieses Kreises, welche ich mit denjenigen ähnlichen aus dem benachbarten Kreise Ottweiler gleich zusammenfasse, angeführt zu werden. In vielen Gruben ist nichts bemerkt worden, z. B. in der Gerhardsgrube und in dem Wellesweiler Reviere; in dem letztern sind nur einige Individuen, welche

unerlaubter Weise in einem alten unterfahrenen Tagebruche der Königsgrube sich mit Kohlenraub beschäftigten, durch ein starkes Zittern des Bodens und das Loslösen kleiner Kohlenstücke aus der Firste so erschreckt worden, dass sie in grosser Angst fortliefen. Einige Leute, welche mehrere Lachter vom Orte einer Abbaustrecke der Prinz Wilhelm-Grube zurück sassen, meinten die Strecke würde zusammenfallen, denn sie spürten die Erschütterung begleitet von einem Geräusche, als wenn Schieferthon aus der Firste niederfiel. Im Schwalbacher Revier hat die Wahrnehmung des Erdbebens unter Tage nur auf der Grube Hostenbach statt gefunden. Zwei Kameradschaften, welche in einer Abbaustrecke arbeiteten, spürten die Erschütterung so bedeutend, dass sie das Zusammenbrechen der Strecke befürchteten und die Flucht ergriffen.

Kreis Ottweiler. Zeichen besonderer Stärke der Bebungen sind nicht einberichtet worden. Folgendes Ereigniss dürfte aber bemerkenswerth sein. In Calmusweiler befindet sich eine Quelle, welche während der Wintermonate stark fliesst, gewöhnlich aber im Frühjahre aussetzt. Ungeachtet der Trockenheit dieses Sommers fing sie im Juli (gegen den 18. bis 20.) nach und nach zu fliessen an und zwar sehr stark, trocknete aber nach dem Erdbeben vom 29. Juli gänzlich aus. Bis zum Tage der Berichterstattung (16. September) war sie noch ganz trocken.

Kreis St. Wendel. In diesem sind noch folgende stärkere Zeichen vorgekommen: zu Berschweiler stürzten Kamine ein, zu Freisen stürzten am Kirchenbau Streben von den Gerüsten herab, auch wurden in einigen Mauern Risse bemerkt. Nach den Aussagen des Eremiten auf der Wendelskapelle bei St. Wendel ist der dortige Brunnen eine kurze Zeit lang nach dem Phänomen nicht mehr gelaufen, hat aber darauf sein Wasser in verstärkter Quantität wiedergegeben.

Im Regierungsbezirk Aachen ist das Erdbeben nur sehr schwach verspürt worden: aber auch nicht einmal in allen Kreisen. Die Kreise Geilenkirchen, Erkelenz, Heinsberg und Jülich scheinen ganz ausser seinem Wirkungskreise zu fallen, denn aus diesen sind alle Anzeigen negativ. Die anwesenden Bergleute in den fünf Schachtarbeiten der Grube Stablberg, welche ganz nahe beim Dorfe Obergollbach im Kreise Schleiden betrieben werden, haben von der Erschütterung nichts verspürt, während dieselbe in Ober- und Niedergollbach sehr deutlich wahrgenommen worden ist.

Der Regierungsbezirk Cöln fällt auch noch beinahe in seiner ganzen Ausdehnung in den Wirkungskreis des Erdbebens, jedoch ist der Kreis Bergheim,

welcher zunächst an den Kreis Jülich des Aachener Regierungsbezirks grenzt, völlig davon auszuschliessen; die Berichte aus dem Kreise Bergheim lauten alle negativ. In den Orten, welche unmittelbar am Rheine und näher nach dem Regierungsbezirke Coblenz hin liegen, wie z. B. zu Bonn, dürften die Erschütterungen noch ziemlich stark gewesen sein, Zerstörungen irgend einer Art haben sie aber auch nicht bewirkt. In Münstereifel, Kreis Rheinbach, hat man sogar eine Stunde nach dem ersten Erdbeben ein zweites verspürt. In Cöln waren die Bebungen, nach der Vergleichung von zahlreichen Berichten schon sehr schwach. Im Landkreise Cöln ist das Erdbeben zu Freimersdorf, Müngersdorf und Pulheim nirgends verspürt worden. Ebenfalls nicht zu Friesheim, Liblar und Kreuzweingarten im Kreise Euskirchen, und gleichfalls nicht zu Odenthal, Bensberg und Gladbach im Kreise Mülheim. Zu Neustadt im Kreise Gummersbach hat man auch keine Spur davon bemerkt, und im Kreise Wipperfürth ist es in Klüppelberg und Biesfeld gar nicht, in Olpen, Lindlar und Engelskirchen nur ganz schwach beobachtet worden. Es scheint nach der letzten Andeutung, dass hier wirklich ruhende Stellen, Schwingungsknoten, in der Erdbebenverbreitung gewesen sind. Ob dieses aber für alle diese insularischen Stellen gilt, wo das Erdbeben innerhalb seiner äussern Umgränzung nicht bemerkt worden ist, bleibt zweifelhaft, da auch wohl seine Schwäche in diesen Gegenden die Ursache gewesen sein kann, dass es der Beobachtung entgangen ist.

Die mir schriftlich mitgetheilten Beobachtungen eines Künstlers, welcher in Bonn im dritten Stocke in einem thurmartig gebauten Hause wohnt, dessen nächste Umgebung auf alten Gewölben ruht, theile ich deshalb mit, weil sie die Richtung der Stösse mit einiger Zuverlässigkeit andeuten dürften. „Ich sass an jenem Abend mit einem Bekannten Schach spielend, als wir ein sehr heftiges, rollendes, dabei gedämpftes Getöse ganz nahe bei uns hörten, welches über eine Minute lang anhielt. Mit einer sonderbaren Empfindung stand ich während dieses Getöses rasch auf, denn dasselbe überraschte mich wegen seiner Stärke und doch verursachte es kein Zittern des Hauses, was sonst jeder vorbeifahrende Lastwagen thut, öffnete ein Fenster, um die besondere Ursache zu ermitteln. Unmittelbar nach dem Getöse und vielleicht noch während des Endes desselben erfolgten in der Richtung — wenn ich nicht sehr irre — von Südost nach Nordwest vier, vielleicht auch fünf heftige Stösse, so dass die Scheiben der Fenster klirrten und der eben geöffnete Fensterflügel sich stark bewegte. Der kleine Tisch mit dem Schachspiel drohte umzustürzen und die leichten hölzernen Schachfiguren wurden durcheinander geschoben, so dass sie nach

Nordwest hin etwa um 1½ Zoll von ihrem Platz verrückt waren. Interessant scheint mir dabei die Bemerkung, welche ich gemacht zu haben glaube, dass das Geräusch offenbar von der Nordwestseite her sich hören liess und heranwälzte, der erste Stoss aber in der entgegengesetzten Richtung wirkte, so dass denn auch die Schachfiguren durch den ersten Stoss — er war der heftigste — alle nach Nordwest hin verrückt waren und blieben. So viel ich bemerken konnte, bewegte sich die Mauer des Hauses — ich konnte das einigermassen messen, indem ich die Hand fest auf die Fensterbrüstung des geöffneten Fensters gelegt hatte — etwa in dem Raum von vier bis fünf Zoll hin und her."

Aus der Stadt Cöln machte ein Correspondent der Köln. Zeit. in derselben folgende Mittheilung: „Schreiber dieses wohnt in einem von Fachwerk leicht gebaueten Hause. In dem Augenblicke des Entstehens des Erdbebens sitzend mit dem Rücken an der Wand, entschloss ich mich, beim zweiten und dritten Stosse, beim schon geöffneten Fenster, durch dieses aus dem ersten Stocke eine Zuflucht zu nehmen, indem der erste und zweite Stoss die wirkliche Entfernung des ganzen Oberkörpers von der Wand hervorbrachte; da aber der vierte und fünfte Stoss leiser wurden, konnte ich mich der fernern Beobachtung überlassen und legte den Rücken in diesem Augenblicke wieder an die Wand; so wie von dem ersten Stosse an wohl über hundert erfolgten, nur mit dem Unterschiede, dass es nach dem dritten und vierten keine Stösse mehr waren, sondern wie ein unterirdisches Klopfen, an Kraft abnehmend, aber immer etwas schneller, so dass nach meinem Beobachten in Zeit von ungefähr 50 Sekunden, die es dauerte, die ungefähr hundert Schläge sich fühlbar machten, wo die letzten nur noch einem sachten Berühren glichen."

Von Brühl, im Landkreise Cöln, ist Folgendes über die Veränderung an einer Quelle berichtet worden. Auf dem Gute Geildorf bei Walberberg liess der Besitzer dieses Gutes in der Woche vom 26. bis 28. Juli Trinkwasser aus einem Brunnen von etwa 80 Fuss Tiefe nehmen, welches aber so trübe war, dass er die Reinigung des Brunnen in der folgenden Woche beschloss. Am 30. Juli, also am Tage nach dem Erdbeben, war aber das Wasser wieder ganz hell und klar.

Zu Much im Kreise Siegburg, wo übrigens das Erdbeben nur sehr schwach gespürt worden ist, hat ein Brunnen, welcher sonst niemals Wassermangel hatte, sein Wasser drei Tage nach dem Erdbeben verloren und erst am dritten Tage gab er wieder, doch trübes Wasser.

Im Regierungsbezirke Düsseldorf, in welchem sich überhaupt das Erdbeben

nirgendwo mit besonders kräftigen Zeichen zu erkennen gegeben hat, sind von demselben die Kreise Cleve und Rees gar nicht berührt worden; auch im Kreise Geldern ist es in den Bürgermeistereien Neukirchen und Meurs nicht verspürt worden, und im Kreise Crefeld muss es ebenfalls nur äusserst schwach gewesen sein, da es blos in der Stadt Crefeld bemerkt worden ist.

Verbreitung des Erdbebens in der Provinz Westphalen und lokale Beobachtungen in derselben.

Von dem Regierungsbezirke Arnsberg kann man ebenfalls sagen, dass er von dem Erdbeben gedeckt worden sei, wenn auch nach den vorliegenden Berichten darin besonders viele Bezirke vorkommen, in welchen das Erdbeben nicht bemerkt sein soll. Dieses kann seine Ursache eben so gut darin haben, dass die schwachen Bebungen wirklich der Beobachtung entgangen sind, als dass davon inselartig unberührt gebliebene Theile vorhanden waren. Wenn aus dem Regierungsbezirke Arnsberg erzählt wird, dass im Kreise Berleburg Glocken geläutet und an der Wand aufgehängte Zugochsenketten geklirrt hätten und dass in Attendorn, Kreis Olpe, einige Tage nach dem Erdbeben die Quellen wieder stark ausgeflossen wären, nachdem sie früher ganz versiegt gewesen seien, so sind dieses nur eben so ganz ausnahmsweise Erscheinungen in diesem Regierungsbezirk, wie die darin vorgekommene, später noch besonders zu erwähnende merkwürdige Vermehrung des Salzgehaltes einer Soolquelle zu Sassendorf. Aus dem ganzen Charakter der Berichte geht aber hervor, dass die Erschütterungen in diesem Regierungsbezirke nur schwach gewesen sind, welches auch aus dem bedeutungsvollen Umstande zu vermuthen ist, dass dieser Regierungsbezirk schon sehr entfernt von den Punkten am Rhein (St. Goar u. s. w.) abliegt, wo die Bebungen sich unverkennbar am stärksten geäussert haben. Die Zeitungen erzählen von der Saline Königsborn bei Unna, dass hier das Erdbeben weite Risse in Mauerwerken erzeugt hätte. Genaue officielle Nachrichten erwähnen aber davon nichts und daher dürften jene Mittheilungen wohl gewiss in die Kategorie der Uebertreibungen zu bringen sein.

Diejenigen Punkte und Striche, welche nach den Berichten im Regierungsbezirk Arnsberg von dem Erdbeben nicht berührt worden, sind folgende:

Im Kreise Bochum die Stadt mit dem ganzen Amte Hattingen und das Amt Witten.

Im Kreise Dortmund das Amt und die Stadt Schwerte.

Im Kreise Soest sind nur folgende Theile angegeben worden, in welchen

das Erdbeben bemerkt wurde: Stadt Werl, Scheidingen, der Bezirk Schwefe, Stadt Soest, Sassendorf und Weslarn.

Im Kreise Berleburg ist das Erdbeben bemerkt worden im ganzen Lahnthale und in allen in das Lahnthal mündenden Seitenthälern, im Ederthale, jedoch nur von Aue abwärts bis nach Arfeld und in den in das Ederthal mündenden Seitenthälern, nämlich an der Kappel aufwärts bis Wingeshausen, an der Rinfte bis Hemschlar, am Odeborn bis Gickhausen und an der Esloff bis Esloff. Die Bebungen sind aber nicht wahrgenommen worden im obern, die Kirchspiele Bickelbach und Erndtebrück umfassenden Ederthale von Arfeld abwärts, namentlich nicht in den Orten Schwarzenau und Bettelhausen, auch nicht in den in das Ederthal mündenden Seitenthälern der Rinthe, des Dotzenbachs und des Richsteiner Bachs, und nicht in den obern Theilen der schon erwähnten Seitenthäler der Rinfte und Eslöff. Nach Norden und Westen hat das Erdbeben im Kreise Berleburg am Rothhaargebirge eine Begrenzung gefunden.

Im Kreise Arnsberg will man das Erdbeben im Amte Neheim nicht verspürt haben.

Im Kreise Altena ist die Erschütterung nicht in der Stadt und im Amte Altena bemerkt worden, ferner nicht in der Stadt und im Amte Plettenberg (also nicht im ganzen Lennethale) und ebenfalls nicht im Amte Herscheid.

Im Kreise Iserlohn ist die Bebung blos in der Stadt Iserlohn nicht bemerkt worden.

Im Kreise Hagen ist die Beobachtung des Phänomens blos in den Bezirken Böhle, Ennepe, Stadt Hagen, Langerfeld und Schwelm und zwar in einem Striche von Haus Herbeck über Hagen, Gevelsberg, Schwelm bis Langerfeld gemacht worden. In den zu beiden Seiten dieser Linie liegenden Gegenden ist nichts bemerkt worden.

In den vielen Bergwerken des Regierungsbezirks Arnsberg ist die Erschütterung nur sehr wenig und vereinzelt, meist nur durch ein Geräusch, zur Beobachtung gekommen.

Das interessanteste Ergebniss bei dem Erdbeben im Regierungsbezirke Arnsberg ist die Anreicherung der Salzsoole in einem Bohrloche auf den Rüsselten bei Sassendorf. Die Salinenverwaltung berichtete darüber unter dem 28. November: „Das nördlich in der Nähe der hiesigen Saline im Anfange dieses Jahres auf 170 Fuss Tiefe niedergetriebene fünf Zoll weite Bohrloch hatte 10° R. Temperatur und einen Salzgehalt von drei Procent. Nach dem Erdbeben ergab sich der Gehalt um ein und ein halbes Procent höher bei gleichgebliebener

Temperatur, ohne dass in diesem Zeitraume das Bohrloch weiter niedergetrieben worden ist, weil dieses vorher auf zwölf Zoll erweitert werden sollte, um damit in eine grössere Tiefe gelangen zu können. Die einige Wochen nach dem Erdbeben (bis wohin sich die Soole mit 4½ Procent erhalten hat) zur Erweiterung des Bohrloches angefangenen Vorarbeiten haben noch bisher die weitere Untersuchung über die Nachhaltigkeit unmöglich gemacht."

Im Regierungsbezirk Münster muss das Erdbeben sich schon ungemein schwach geäussert haben, es ist keineswegs in allen Kreisen und in den übrigen nur sehr vereinzelt und meist auch nur von einigen Personen bemerkt worden. Es wurde beobachtet in den Kreisen Recklinghausen, Borken (nur in der Stadt Bochold, in den Häusern Döring in der Gemeinde Marbeck und in dem Dorfe Raesfeld, wo sogar ein mehrmaliges schnell aufeinander gefolgtes Tönen der Thurmglocke wahrgenommen worden sein soll), im Kreise Ahaus (nur in der Stadt Vreden von zwei Personen), im Kreise Steinfurt ist es gar nicht bemerkt worden; ferner ist es beobachtet worden im Kreise Tecklenburg (nur eine Person in Ledde hat es bemerkt), im Kreise Warendorf (nur von fünf Personen in der Stadt Warendorf und zu Freckenhorst), im Kreise Beckum (nur in den Städten Beckum und Oelde), im Kreise Lüdinghausen (in den Gemeinden Nordkirchen, Südkirchen, Ascheberg und Bork und in der Stadt Drensteinfurt, wo ein mehrmaliges Anschlagen der Kirchthurmuhr bemerkt worden ist). Endlich ist im Centrum des Regierungsbezirks in dem Kreise Coesfeld nichts und im Kreise Münster das Erdbeben nur sehr schwach in der Stadt Münster in den obern Etagen bemerkt worden.

Im Regierungsbezirk Minden sind die Bebungen in den Kreisen Höxter, Warburg und Büren verspürt worden.

Im Badeorte Driburg, Kreis Höxter, haben Badegäste in den obern Stockwerken des Badehauses die Bebungen stark verspürt; ein Badegast ist davon aus dem Schlafe aufgewacht und hat eine Empfindung gehabt, als wenn sein Bett stark gerüttelt wurde; ein anderer, welcher am Fenster sass, fühlte an der Fensterbrüstung einen solchen Stoss, als wäre dieselbe lose geworden und im Herunterfallen begriffen gewesen. Zu Brakel und Wehrden hat man das Phänomen nur sehr schwach wahrgenommen.

Im Kreise Warburg ist es sehr deutlich wahrgenommen worden, namentlich in den Ortschaften Neuenheerse, Dalheim und Wormeln. In Neuenheerse haben die Glocken auf dem Kirchthurme von selbst angeschlagen. In Dalheim und vorzüglich in Wormeln haben die Betten geschwankt.

Im Kreise Büren sollen zu Kleinenberg, nach den Mittheilungen des Herrn Prof. Becks in Münster, ebenfalls Bebungen bemerkt worden sein.

Das wäre die bekannt gewordene Verbreitung des Erdbebens in den preussischen Provinzen vom Rhein und von Westphalen.

Verbreitung des Erdbebens im Auslande, besonders in der Richtung von Norden nach Süden, und lokale Beobachtungen in diesem Gebiete.

Ich wende mich jetzt zu dem Auslande. Es kann auf den ersten Blick unangemessen erscheinen, dass ich die Verbreitung des Erdbebens nach politischen Ländergrenzen ordne, um so mehr, als sich darstellt, dass die Grenzen seiner Wirksamkeit das geschilderte preussische Gebiet gewissermassen nach Süden, Westen und Osten hufeisenförmig umgeben, wenn man es gestatten will, diese Form als diejenige eines Hufeisens zu betrachten, da die Breite an der Mitte des Bügels, in der Ausdehnung von Norden nach Süden eine unverhältnissmässig grosse ist. Die officiellen Quellen über das Erdbeben flossen aber für das preussische Gebiet sehr reichlich und meine Mittheilungen über dieses konnten eine grosse Vollständigkeit erlangen, nicht ebenso ist es mit den Nachrichten aus dem Auslande beschaffen; die Vollständigkeit der Nachrichten ist hier mehr zufällig und sie ist gewiss nicht überall erreicht worden, da ich dabei meist blos auf Zeitungsmittheilungen mich beschränken musste, deren Anzahl lediglich von dem Vorhandensein und der Schreibelust der Zeitungscorrespondenten abhängig war; und überdiess sind mir, ungeachtet meines sehr fleissigen Sammelns, gewiss nicht einmal alle Zeitungsartikel über das Erdbeben bekannt geworden, welches vorzüglich für diejenigen im südlichen Theile des baden'schen und französischen Gebietes, auch wohl im nordwestlichen Deutschland, so weit es nicht vom preussischen Gebiet eingenommen ist, der Fall sein mag. Ich möchte daher gerne, zur bessern Beurtheilung, diejenigen Gebietstheile, nämlich die preussischen, aus welchen mir sehr vollständige Nachrichten zu Gebote standen, von den ausländischen, bei welchen dieses nicht der Fall ist, gesondert halten.

Zunächst will ich im Auslande die Ausdehnung des Erdbebens in der Länge von Süden nach Norden, nämlich von den südlichen Grenzen des Regierungsbezirks Coblenz nach dem Laufe des Rheines, mit Rücksicht auf die betroffenen Punkte in seiner Nähe, schildern, und dann die äussern Grenzen aufsuchen und bestimmen. Die letzten Spuren des Erdbebens gegen Süden finden sich für Freiburg im Badenschen angegeben.

Das Herzogthum Nassau auf der rechten Rheinseite, welches sich zunächst an diejenigen Kreise des Regierungsbezirks Coblenz anschliesst, wo das Erdbeben am stärksten verspürt worden ist, scheint in seiner ganzen Ausdehnung und verhältnissmässig stark erschüttert worden zu sein, offenbar aber diejenigen Punkte dieses Landes am meisten, welche dem Kreise St. Goar am nächsten liegen. Auch in Mainz ist noch das Erdbeben mit starken Zeichen aufgetreten. Innerhalb eines Gebietes, welches den Kreis St. Goar, die gegenüberliegenden nassauischen Gebiete und die Stadt Mainz in sich fasst, hat überhaupt die stärkste Erschütterung statt gefunden; es wird aber schwer zu sagen sein, wo sie gerade in diesem Bereiche am allerstärksten aufgetreten ist, wenn es im Allgemeinen bei einem solchen Phänomen, welches entfernt von einem thätigen Vulkane auftritt, thunlich sein möchte, den Centralpunkt ganz genau zu bestimmen. Aus dem Herzogthum Nassau liegen Nachrichten vor von Ems, Montabaur, Walmerode, Diez, Limburg, Wiedselters, Schwalbach, Idstein, St. Goarshausen, Caub, Geisenheim, Niederwallauf, Wiesbaden, Höchst und Soden. Man meldet namentlich:

Aus Ems. Die Erschütterung war so heftig, dass mehrere Personen laut schreiend aus den Häusern auf die Strasse stürzten. In dem Kursaale, wo gerade ein Concert gegeben wurde, glaubte das Auditorium, das Dach und die Decke würden einstürzen, und alles eilte die Strasse zu gewinnen. Vier Damen wurden ohnmächtig in die nächsten Häuser getragen. Die Blätter der Bäume rauschten bei gänzlicher Windstille, und die Vögel wurden von ihren Nestern und Ruheplätzen aufgescheucht. Die Mineralquellen sind durchaus nicht alterirt worden.

Aus Montabaur. Es war die Bewegung so heftig, dass durch das Zusammenschlagen der häuslichen Geräthschaften ein gewaltiges Poltern und Klirren entstand, wodurch viele Menschen in nicht geringen Schrecken gesetzt wurden.

Aus Diez. Grossen Schrecken unter den Menschen, die Vögel flatterten in den Käfigen, Tauben flogen aus dem Schlage, Schellen an den Hausthüren ertönten.

Aus Wiedselters. Grosse Bestürzung, Kanarienvögel verliessen ihre Ruheplätze und klammerten sich ängstlich an die Drähte ihrer Käfige; ein Blutfink fiel von der Stange herab. Nach dem Berichte des Medicinalraths Dr. Devora hat man keine Veränderung an den Mineralwasserquellen bemerkt.

Aus Schwalbach. Sehr stark, Betten wurden hin und her gerüttelt, alles lief durcheinander und auf die Strasse; viele Badegäste wollten abreisen, Ohnmachten und Krämpfe kamen bei Frauen vor.

Aus Idstein. Die Fenster klirrten und Gläser in den Schränken wurden erschüttert.

Aus St. Goarshausen liegen folgende Nachrichten aus guter Quelle vor. Der Hauptstoss war sehr stark, wellenförmig erschütternd, kam aus NO. und ging nach SW. (?) Er muss viel stärker gewesen sein, wie in Bonn, denn in vielen Häusern sind Gegenstände umgeworfen und zerbrochen worden, und in manchen Gebäuden waren deutliche Risse zu erkennen; auch in der Ruine Katz stürzte ein altes Mauerwerk zusammen. In einem Zimmer standen zwei Pendeluhren; diejenige Uhr, deren Pendelschwingungen senkrecht gegen den Stoss gingen, d. h. von NW. nach SO., blieb stehen, während die andere, in der Richtung des Erdstosses schwingend, im Gange blieb. Nach dem ersten Stosse (d. h. den combinirten Stössen des Haupterdbebens) eilte Jeder auf die Strasse und einige Personen gingen an den Rhein, woselbst die Bootsleute versicherten, den Stoss auf dem Kahne empfunden zu haben. Der Rhein war bei der vollkommenen Windstille ganz ruhig, und seit einer Stunde war kein Dampfschiff vorübergefahren, dennoch sah man im Sande, so wie an den Steinen, am Ufer, die Spuren eines momentanen Uebergriffs des Wassers von etwa 2 Zoll. Nach 10 Minuten erfolgte die zweite und gleich darauf die dritte schwache Erschütterung; am 30 Juli, Morgens 1 Uhr 50 Minuten, verspürte man den vierten, am 30. Juli, Morgens 11 Uhr 30 Minuten, den fünften und am 31. Juli, 1 Uhr 30 Minuten, den sechsten Erdstoss. Alle diese Schwingungen waren von verschiedener Stärke, allein ohne Vergleich schwächer, wie der erste.

Aus Caub wird gemeldet, dass Kamine eingestürzt seien.

Aus Geisenheim. Von der Erschütterung sprang Alles auf und eilte erschreckt auf die Strasse. In den Häusern glaubte man, die schwersten Gegenstände fielen von den Speichern in die untern Stockwerke. Die Glocken sollen getönt haben, und ein Schiffer sagte aus, dass er sich während der Bebungen im Kahne kaum aufrecht habe erhalten können, während er die Bäume rauschen hörte, als ob ein Sturm durch die Aeste führe.

Aus Wiesbaden berichtet Sandberger, Lehrer der Naturgeschichte am Gymnasium: „In Wiesbaden zeigte sich die Erscheinung zuerst dadurch, dass Hausthiere, Vögel und Hunde unruhig wurden, dass sich bei ganz heiterm Sternenhimmel plötzlich eine deutliche Luftströmung bemerken liess (es war wohl alles dieses gleichzeitig mit dem ersten Stoss und die Luftströmung nur eine Täuschung durch die Bewegung veranlasst. N.). Darauf erfolgte ein etwa drei Sekunden dauerndes Geräusch, einem fernen Donner oder dumpfen Wagen-

rollen vergleichbar; dies war begleitet von mehren wellenartig vorschreitenden Bodenerschütterungen; welche im Allgemeinen die Richtung von Südost nach Nordwest gehabt zu haben scheinen (?). Geräusch und Bodenerschütterung begannen schwach, nahmen allmälig an Stärke zu und verschwanden wieder eben so allmälig. Nach Mitternacht wollen manche glaubwürdige Leute noch einen nachträglichen Erdstoss verspürt und ein dem ersten ähnliches Geräusch vernommen haben. Die allgemeine Beängstigung, welche dieses Ereigniss hervorbrachte, zeigte sich darin, dass die Leute meist die Wohnungen verliessen und durch die ganze Stadt vor den Hausthüren längere Zeit verweilten und sich über die Art ihrer Wahrnehmungen Mittheilungen machten. Auch stark gebaute Häuser wurden, besonders in den mittlern Stockwerken (doch wohl in den höchsten in der Regel am meisten ? N.) von dem Erdbeben, wie von dem stärksten Sturmwinde erschüttert, so dass leicht bewegliche Mobilien (Bücherrepositorien, Schränke u. s. w.) in starke Schwingungen geriethen, einzelne lose stehende Geräthe von den Gestellen verschoben oder herabgeworfen wurden; selbst frei stehende Menschen wurden im mittlern (?) Stockwerke in ein schwaches Schwanken gesetzt. Wer frei auf der Strasse in lebhaftem Schritte ging, verspürte gar nichts von Erschütterung. Unsere hiesigen Thermen, der Kochbrunnen namentlich, zeigten keine deutlich wahrnehmbare Veränderung, weder heftiges Aufsprudeln, noch Temperaturänderung. Unmittelbar nach der Erschütterung zeigte die freischwebende Magnetnadel deutliche Schwingungen." Nach einer andern Nachricht aus Wiesbaden sollen dort einige Häuser gelitten haben.

Zu Höchst kam die Kirchenglocke sechsmal in Bewegung.

Zu Soden waren die Bebungen stark; sie schienen von NW. zu kommen.

Von der linken Rheinseite liegen aus dem Grossherzogthum Hessen Nachrichten vor, dass man namentlich in Fürfelden, Bingen und in Mainz das Erdbeben stark gespürt hat. Aus Mainz wurde gemeldet: Mehre Kamine stürzten von den heftigen Stössen ein, die Kessel, welche bei einem Mechaniker zusammengehäuft waren, fielen um, Oefen stürzten in die Zimmer. In dem eine Stunde westlich von Mainz gelegenen Dorfe Gonsenheim bewegten die grossen Flügelthüren der Einfahrten sich mit Geräusch und einige wurden heftig zugeschlagen. Aehnliches kam in Fiethen, 1½ Stunden von der Stadt, vor. Es sollen sogar hier Risse in dem Boden entstanden und hohe Pappeln umgeworfen worden sein. In dem 1½ Stunden östlich von der Stadt, nahe der Mündung des Mains in den Rhein gelegenen Dorfe Kostheim stürzte das Dach eines Hauses ein und einige andere Gebäude wurden mehr oder weniger beschädigt.

In Mainz verlor der Brunnen auf dem Thurmmarkt sein Wasser. Es ist mir unbekannt, ob und wann es später wieder geflossen ist.

Die Nachrichten aus Frankfurt und seiner Nachbarschaft schliesse ich hier an. Die ersten wellenförmigen Stösse des Erdbebens waren hier so stark, dass die in ruhiger Stellung in ihren Wohnungen sich befindenden Leute fühlbar davon erschüttert, Thüren geöffnet und Kinder davon erschreckt aus dem Schlafe erweckt wurden. Es waren drei (andere Berichte sagen zwei) schnell aufeinander folgende Stösse oder Schwankungen, welchen etwas später eine schon viel schwächere folgte. In mehren Häusern wurde das Schwanken des Wassers in Gläsern bemerkt und viele Gegenstände fielen von den Wänden und Schränken herab. Auf einem der Kirchthürme war die Schwankung so stark, dass ein Mädchen in Wahnsinn ähnliche Bestürzung gerieth. Vom Peterthurme will man das Anschlagen der Glocken vernommen haben. Ueberall flohen die Menschen aus den Häusern auf die Strasse. Eine Heerde Schaafe, die in einer Hürde unweit eines Gartens übernachtete, fing plötzlich zu blöken an; Hunde liefen in sichtbarer Angst und Bestürzung umher; Vögel flatterten unruhig in den Käfigen auf und nieder, einige sollen sogar umgekommen sein; auch Schweine geriethen in grosse Bewegung. Personen, welche während des Erdbebens auf der Eisenbahn von Mainz nach Frankfurt fuhren, wollen nichts verspürt haben, während auf dem Bahnhofe selbst die Erschütterung ziemlich stark empfunden wurde. Die Nachrichten aus Bockenheim, Vilbel, Kronberg und Offenbach deuten ebenfalls eine ziemlich starke Erschütterung an. Zu Kronberg am Taunus wurden in der Apotheke die Gefässe gerüttelt und die Waagschalen hoben und senkten sich wechselnd, Thüren sprangen auf und Schellen ertönten.

Von der rechten Rheinseite kommen aus dem Grossherzogthum Hessen Nachrichten vor von Darmstadt, Stockstadt, Schwanheim und Framersheim. Von Darmstadt werden die Stösse ziemlich stark angegeben; Oefen, Tische und Stühle bewegten sich, Gläser klirrten aneinander.

Ebenfalls auf der rechten Rheinseite wurde das Erdbeben aus dem Grossherzogthum Baden angezeigt von Mannheim, Carlsruhe (nach mehren Sekunden sah man noch das Wasser einer Flasche in zitternder Bewegung), Rastadt, Baden, Offenburg und Freiburg, hier nur sehr schwach; und auf der linken Rheinseite aus Rheinbaiern von Worms, Neustadt, Landau, aus dem Annweiler Thale, Pirmasenz, endlich aus Frankreich von Weissenburg und Strassburg. An dem Ende der Vogesen in der rheinischen Pfalz müssen die Erschütterungen noch

bedeutend gewesen sein, denn aus dieser Gegend wurde von Landau aus berichtet, dass in den erschütterten Häusern in vielen Dörfern Personen und Möbel umgeworfen seien, grosse Unruhe wäre unter den Vögeln entstanden. Nachrichten aus Landau in den Zeitungen, welche von dem Umsturze von Häusern sprachen, sind später widerrufen worden.

Das wäre nun die Ausdehnung des Erdbebens gegen Süden im Rheinthale und in seiner Nachbarschaft.

Umschreibung des beobachteten Wirkungskreises des Erdbebens im In- und Auslande.

Wenn wir jetzt von Freiburg aus die Grenzen des Erdbebens und zwar nach Osten beginnend, bis zum Wiederzusammentreffen von Westen her mit derselben Stadt, in so weit verfolgen und seinen beobachteten Wirkungskreis umschreiben, als noch Spuren der Erschütterung bekannt geworden sind, so erhalten wir folgende Resultate. Ich wiederhole hier die Bemerkung, dass oft die Punkte, von welchen Nachrichten vorliegen, bedeutend entfernt von einander sind, welches aber die dringende Vermuthung nicht ausschliessen kann, dass die geringen Spuren auch an zahlreichen dazwischen liegenden Lokalitäten vorgekommen sein werden. Sie sind dann entweder ihrer unbedeutenden Kraft wegen nicht bemerkt worden, oder, was noch häufiger sein wird, in den öffentlichen Blättern nicht besprochen worden, oder endlich, wenn dieses auch, namentlich in Lokalblättern der Fall gewesen sein möchte, sind mir die Nachrichten darüber nicht bekannt geworden.

Nach Freiburg treffen wir Stuttgart, als einen Punkt, wo die Beobachtung von schwachen Erschütterungen gemacht worden ist, dann Würzburg, und von hier ab weiter westlich, schon innerhalb des Erschütterungsgebietes liegend, Wertheim, Aschaffenburg und Hanau, und so schliessen sich die bereits oben bei Gelegenheit des Rheinthals über die Gegend von Frankfurt mitgetheilten Nachrichten aneinander. In Wertheim wurde die Erschütterung am meisten in den längs der Tauber herunterliegenden Wohnungen empfunden, vorzüglich aber äusserte sie sich an einem auf der dortigen Schlossruine vor etwa 20 Jahren zur Unterstützung des Hauptgebäudes aufgeführten grossen Pfeiler, indem derselbe einen grossen Riss bekam, der die Reparatur dringend nöthig machte. Mehre Häuser haben Sprünge bekommen; Frauen wurden ohnmächtig. Auch sollen sich an mehren Orten schon seit Nachmittags (?) Kanarienvögel ängstlich

in die Ecke gedrückt haben. Ich lasse dahin gestellt sein, ob diese Nachricht nicht mit etwas zu starken Farben aufgetragen ist.

Weiter können wir nun die Bebungen nach Kissingen am Fusse der Rhön verfolgen. In Kissingen wurde das Beben in verschiedenen Häusern der Stadt und auf beiden Seiten der Saale in zwei kurz aufeinander gefolgten leichten Stössen bemerkt. Der nächste östliche Punkt, wo wir die Bebungen wieder treffen, ist Coburg und dann Cassel. Westlich liegen aber noch viele Punkte, von welchen das Erdbeben angezeigt ist; und die seine Verbindung mit dem Rheinthale vermitteln, z. B. das Vogelsgebirge, Marburg und Giesen, von wo aus wieder der Zusammenhang mit Wetzlar, welches schon oben angeführt ist, nachgewiesen wird. Ferner ist der Zusammenhang von Cassel mit dem Regierungsbezirk Arnsberg durch die Beobachtungen der Zuckungen im Fürstenthum Waldeck, aus welchem Nachrichten von Korbach, Mengringhausen, Arolsen u. s. w. vorliegen, vermittelt. Folgendes Einzelne aus diesem Bereiche möge hier noch seine Stelle finden.

Vom Vogelsgebirge meldete man: in Bräungeshain, am Fusse der höchsten Spitze des Vogelsgebirges, dem Taufstein, gelegen, habe man nichts verspürt; an andern Orten in der Nähe wurde aber die Erschütterung stark verspürt. In Eckardsborn wurde der Dachstuhl eines neu erbauten Hauses stark beschädigt; in Ulsa sprangen viele Fenster. In Busenborn will man schon Nachmittags 4½ Uhr am 29. Juli eine Erschütterung bemerkt haben (?). In Marburg schwankten die Lichter, die Möbel wankten und die Gläser klirrten, alles vorzüglich in den obern Stockwerken und namentlich in den Häusern an der östlichen Seite der Stadt. Bebungen von ähnlicher Stärke bemerkte man in Giesen und im Waldeckschen. Von Cassel meldete man nur, dass an drei verschiedenen Orten der Stadt Erschütterungen beobachtet worden seien, welche auf ein leichtes Erdbeben hindeuteten. Zittern und Klirren offenstehender Fenster und anderer leicht beweglicher Gegenstände, sowie ein stossweises Schwanken der Stühle, habe sich in den obern Stockwerken der Häuser bemerken lassen.

Dr. W. Hoffmann in Leipzig will daselbst nach 10½ Uhr auch noch das Erdbeben an einer eigenthümlichen Bewegung seines Arbeitstisches und Sitzes gespürt haben. Ich halte die so ganz isolirt stehende Beobachtung, auch schon der angegebenen Zeit wegen, für höchst problematisch.

Von Cassel können wir weiter die Spuren des Erdbebens nach Göttingen und Pyrmont verfolgen. In Göttingen ist das Erdbeben um 9 Uhr 45 Minuten, nach brieflichen Mittheilungen und eigenen Beobachtungen des Dr. Volger

daselbst, deutlich verspürt worden. Es liegen die wenigen Häuser, in welchen es bemerkt worden ist, so ziemlich auf einer Richtung von Süden nach Norden; auf dem Johannisthurme hat es lebhaft geschwankt. In Pyrmont wurde das Erdbeben, wie die Nachrichten sagen, als ein starker Erdstoss um 9 Uhr 39 Minuten beobachtet (in dem sehr nahe gelegenen Dorfe Lügde war die Bebung nur sehr schwach); mehre Bewohner in der Nähe des Stahlbrunnens flüchteten aus dem obern Stockwerk ins Freie. Von irgend einer Veränderung an den Mineralquellen erwähnen die Nachrichten nichts *).

Von Pyrmont aus schliessen sich nun die Grenzen des Erschütterungskreises durch den Regierungsbezirk Minden, die Kreise Paderborn und Büren durchlaufend, dem Regierungsbezirk Münster an. Sie gehen weiter den Grenzen dieses Regierungsbezirks entlang bis zum Kreise Steinfurt; wenigstens sind hier gegen Norden keine Spuren im Auslande bekannt geworden, da ich eine einzige, ohne alles Detail mitgetheilte Zeitungsnachricht, dass das Erdbeben auch in der so bedeutend entfernten Stadt Oldenburg bemerkt worden sei, als zu isolirt stehend und daher als sehr problematisch, nicht in Betracht ziehen mag. Die Grenzen gehen weiter so, dass sie vom Regierungsbezirk Münster die Kreise Steinfurt und Coesfeld ausschliessen, ferner westlich entlang den Grenzen jenes

*) Herr Dr. Volger begleitete seine Mittheilungen über die Bebungen in Göttingen und Pyrmont von folgenden Bemerkungen, die ich hier gerne aufnehme: „Nach Allem, was ich über die Bewegung am 29. Juli erfahren habe, ist unser ganzes südnördliches Hebungssystem in Bewegung gewesen und in dieser Beziehung ist es interessant, dass gerade an zwei Punkten des nördlichen Deutschlands die Erschütterung gespürt wurde, an welchen das südnördliche System so merkwürdig in das hier herrschende südostnordwestliche System eingreift — Pyrmont und Göttingen. Hier bei Göttingen folgt die Hauptrichtung der Thalmulde und besonders der Höhenzug, welcher Leine und Weser scheidet, ganz der südnördlichen Richtung und mit dieser im Zusammenhange steht das Auftreten der von Süd nach Nord gereiheten Basaltberge, welche auf dem bezeichneten Zuge zwischen Leine und Weser, als nördlichste Basalte Deutschlands, so bekannt sind. Auch in unserem Thale zeigen sich an mehrfachen niederen, aber höchst eigenthümlichen Höhenzügen die Wirkungen der südnördlichen Richtung, während andere der thüringischen Richtung folgen, welche vom untern Eichsfelde her gegen diese Gegend andringt und unsere Thalmulde in Norden abschneidet. Am Nordostrande des Sollings (Grubenhagensche Mulde, Hilsmulde, Iht, Süntel etc.) wird dann das thüringische Streichen herrschend. Allein das rheinische Streichen lässt sich überall noch wieder nachweisen. Selbst in unserm Flachlande folgen die Längenthäler der Hauptflüsse der thüringischen Richtung, die Querthäler dagegen der rheinischen, und selbst der Zusammenhang Holsteins und Schleswigs mit Jütland ist nur eine Wirkung dieser Hebungsrichtung. Doch in dieser Beziehung besagen die wenigen Linien auf Tafel 3 meiner Beiträge zur geognostischen Kenntniss des norddeutschen Tieflandes. I. Braunschweig, 1846. (Fig. 1 das norddeutsche Tiefland) mehr, als ich mit wenigen Worten anzudeuten vermöchte.“

Regierungsbezirks, weiter nach den Grenzen des Regierungsbezirks Düsseldorf, aus welchem die Kreise Rees, Cleve, Geldern, dieser jedoch mit Ausnahme der Bürgermeistereien Neukirchen und Meurs, ausfallen. Nach dem Ausschluss dieser Theile vom Regierungsbezirk Düsseldorf folgt nun wieder die Grenze nach Süden herab den Grenzen des Regierungsbezirks Düsseldorf bis zu ihrem Zusammentreffen mit dem Kreise Bergheim im Regierungsbezirk Cöln, schliesst diesen Kreis und die Kreise Erkelenz, Geilenkirchen, Jülich und Heinsberg des Regierungsbezirks Aachen aus, läuft also von dem Punkte ab, wo der Kreis Bergheim auf den Regierungsbezirk Aachen trifft, den südlichen Grenzen der Kreise Jülich und Erkelenz entlang, bis sie nördlich von Aachen auf das ausländische Gebiet stösst.

In Belgien wäre, nach den Zeitungsnachrichten, das Erdbeben zunächst wieder im Limburgischen und in Lüttich beobachtet worden; die Grenze des Landkreises Aachen ist daher mit Lüttich zu verbinden. Der gütigen Mittheilung des Herrn Quetelet, Sekretairs der Akademie der Wissenschaften zu Brüssel, verdanke ich die Nachricht, dass es auch noch an andern Orten in Belgien bemerkt worden ist, und sind als solche namentlich bezeichnet, Löwen, Namur, Brüssel, am entferntesten nach Westen das Dorf La Hamaide, welches zwischen Renaix, Ath und Grammont liegt, ferner Mons, und dann im Luxemburgischen Arlon und Luxemburg, so dass also die Grenze von Lüttich über Löwen, Brüssel, La Hamaide, Mons laufend bis nach Arlon anzunehmen ist.

In Lüttich ist das Erdbeben von vielen Personen sehr deutlich wahrgenommen worden; in Brüssel haben es nur wenige Menschen verspürt und zwar blos in dem höhern Theile der Stadt, östlich der dieselbe von SSW. nach NNO. durchfliessenden Senne. Von Arlon wurde berichtet, dass die Bebungen von vielen sitzenden und liegenden Menschen bemerkt worden seien, sie glichen den Schwankungen eines Schiffs auf ziemlich ruhigem Meere. Man habe 10 bis 12 (?) durch kurze Zwischenzeiten unterbrochene Zuckungen bemerkt, in einigen Häusern hätten die Thüren und Schränke ein gewisses Geräusch vernehmen lassen, in andern hätten die Tassen hin und hergeschaukelt und in einem wäre der Gyps von der Decke heruntergefallen. Die auf der Strasse einhergehenden Personen hätten nichts verspürt, ebenso sei es bei vielen in den Häusern der Fall gewesen, die durch Unterhaltung von der Aufmerksamkeit auf das Ereigniss abgelenkt waren.

Weiter in südlicher Richtung von Arlon aus liegen Nachrichten über das Verspüren des Erdbebens vor aus Thionville, Metz, Nancy (auch von Boulay und

Vie innerhalb des Erschütterungsgebietes) und von hier ist die Grenze endlich wieder bis zum Ausgangspunkt der Umschreibung, Freiburg, anzunehmen.

Die Erdbebenkarte.

Die Verbreitung des Erdbebens ist auf der Karte aufgetragen *). Dieselbe ist mit drei farbigen Linien bezeichnet, welche folgende Bedeutungen erhalten. Die rosenrothen Linien, welche einen vieleckigen, zum Theil auch durch Curven begrenzten Raum einschliessen, gibt die äussersten Grenzen der wirklich beobachteten Erschütterung so an, dass alle Punkte des Gebietes, wo noch Bebungen bemerkt worden sind, untereinander verbunden erscheinen. Um dieses Gebiet ist ein Kreis in grüner Farbe in der Weise gezogen, dass derselbe die äussersten bekannt gewordenen Erschütterungspunkte berührt. Derselbe soll den eigentlichen Erschütterungskreis des Erdbebens bezeichnen, so wie er mit Wahrscheinlichkeit anzunehmen sein dürfte. Endlich umfasst eine zinnoberrothe kreisförmige Linie, gegen die Mitte der Karte liegend, diejenigen Punkte, in welchen sich die Erschütterungen mit der grössten Intensität gezeigt haben.

Bei der Anschauung der Karte wird es auffallen, dass die rosenrothe Einschliessung der beobachteten Erschütterung in ihrem nördlichen Theile sehr scharf mit meist undulirten Linien begrenzt ist, während im südlichen Theile nur winkelförmige Begrenzungen vorkommen. Dieses rührt daher, dass im preussischen Gebiete Berichte aus allen Bürgermeistereien vorlagen und also deren positive oder negative Angaben über das Erdbeben überall benutzt werden konnten. So ist es daher natürlich, dass hier die Grenzlinien der Erschütterung mit den Landeseintheilungsgrenzen von Regierungsbezirken, Kreisen und Bürgermeistereien häufig zusammenfallen mussten. Es bleibt indess im Norden der Karte gegen das Ausland immer noch zweifelhaft, ob die Grenzen der Erschütterung völlig richtig sind, weil aus dem Auslande die Quellen zur Benuzzung nur verhältnissmässig dürftig vorlagen. Doch gibt der Umstand einige sichere Gewähr für die Richtigkeit nach dieser Seite hin, dass hier mehre ein-

---

*) Bereits früher, nämlich am 18. December 1846, hatte ich der niederrheinischen Gesellschaft für Natur- und Heilkunde zu Bonn eine Karte der Verbreitung unseres Erdbebens vorgelegt. Sie weicht aber in mancher Beziehung von der hier vorliegenden ab. Damals waren meine Nachrichten noch nicht vollständig genug; sie haben sich erst seitdem durch vielfache Correspondenzen ergänzt. Ich glaube dieses ausdrücklich bemerken zu müssen, da die Resultate jener ältern Karte öffentlich bekannt geworden sind. Nur die gegenwärtige ist nach dem Standpunkte der vollständiger eingezogenen Nachrichten so genau richtig, als es in solchen Dingen möglich sein möchte.

zelne Kreise und Bürgermeistereien von den inländischen Regierungsbezirken ausgefallen sind, in welchen das Erdbeben nicht bemerkt worden ist. Eine irgend belangvolle Ausdehnung über das vorliegende Ausland lässt sich daher nicht vermuthen. Das von den rosenrothen Linien umschriebene Gebiet deutet im Allgemeinen schon auf eine kreisförmige Gestalt des eigentlichen Erschütterungsumfanges hin. Dass sich nach der Beobachtung keine kreisförmige Figur herausstellt, dürfte vorzüglich in der Unvollständigkeit der Beobachtungen und der Berichte über das auf seinen Grenzen sehr schwach gewesene Erdbeben liegen. Der eigentliche Erschütterungskreis unseres Erdbebens wird jedenfalls durch die Kreislinie am natürlichsten zu repräsentiren sein.

Zwischen der rosenroth eingeschlossenen beobachteten Erschütterungsfläche und dem umschriebenen grünen Kreise bleibt allerdings an der südöstlichen Seite, neben den Linien von Freiburg über Stuttgart und Würzburg nach Coburg, noch ein auffallend grösserer Raum, in welchem das Erdbeben nicht beobachtet worden ist. In diesen fällt aber die rauhe oder schwäbische Alp, über welche hinüber sich das Erdbeben nicht verbreitet haben wird; wahrscheinlich hat es sich gegen diesen Gebirgszug hin ausgehoben, da es sich überhaupt sehr oft ereignet, dass Erdbeben über bedeutende Bergketten nicht hinübersetzen.

Eben so mag es sich mit dem grössern Raume verhalten, welcher an der südwestlichen Seite zwischen der beobachteten Grenze und dem angenommenen Kreise der Erschütterung liegt, indem hier das französische Gebirge der Juraformation vorliegt, über welche sich das Erdbeben, gleich wie bei der schwäbischen Alp, nicht hinüber ausgedehnt haben mag. Endlich findet sich auch im Nordwesten zwischen den beiden farbigen Linien ein beträchtlicher Raum, der seine Erklärung darin finden könnte, dass Erdbeben nur selten in die Flachländer mit aufgeschwemmtem lockern Boden sich verbreiten. Die Ebenen von Holland und Belgien fallen nämlich in diesen Raum. Man kann Holland überhaupt als ein Land bezeichnen, welches nur sehr selten von Erdbeben heimgesucht wird.

Der aufgetragene grüne Erschütterungskreis berührt im Westen und Osten genau zwei Punkte, wo das Erdbeben beobachtet worden ist, im Westen das Dorf La Hamaide in Belgien und im Osten Coburg. Im Norden und Süden bleibt er 1½ geographische Meilen entfernt von den beiden äussersten Punkten, wo in diesen Richtungen die Erschütterung verspürt und zur Anzeige gekommen ist. Dieser Kreis, dessen Centrum 1½ preuss. Meilen von Cochem an der Mosel, zwischen Müden und Moselkern, fällt, hat einen Radius von 35 geographischen

Meilen und sein Flächeninhalt beträgt, ohne Rücksicht auf die sphärische Gestalt der Erde, 3848 geographische Quadratmeilen *).

Der zinnoberroth ausgezogene innere Kreis, dessen Centrum nach S. Goar gelegt ist und welcher einen Radius von 6 Meilen und einen Flächeninhalt von 113 geographischen Quadratmeilen, ebenfalls ohne Rücksicht auf die sphärische Gestalt der Erde hat, bezeichne ich als den Kreis der grössten Erschütterung. Es liegen in demselben nicht allein alle diejenigen Punkte, an welchen sich das Haupterdbeben mit Zeichen der grössern Kraft gezeigt hat, sondern auch beinahe alle diejenigen, in welchen noch andere Erschütterungen, die jenem in nahe liegenden Zeiten gefolgt sind, zur Beobachtung kamen. Die Abweichung welche die Centralpunkte der beiden Kreise gegeneinander zeigen, sind sehr geringe; das Centrum des grossen Kreises liegt gegen Norden nur 1 Meile und gegen Westen 4 Meilen von dem Mittelpunkte des kleinen Kreises ab. Die Gründe, warum diese beiden Mittelpunkte nicht genau ineinander fallen, möchten vielleicht vorzüglich in den nicht hinreichend genauen Nachrichten über die Verbreitung des Erdbebens an seinen äussern Grenzen hin, wo dasselbe meist nur sehr schwach gewesen und häufig der Beobachtung entgangen sein wird, zu suchen sein. Die grössere westliche Abweichung des Mittelpunkts des grössern Kreises gegen den Mittelpunkt des kleinern, könnte aber auch vielleicht dadurch erklärt werden, dass gerade an der westlichen Seite des Bezirks der Beobachtung ein verhältnissmässig schmälerer Landesstreifen sich bis nach La Hamaide erstreckt, den man als einen äussern Schwingungsring ansehen könnte, welcher sich, durch besondere Umstände veranlasst, nicht nach seinen übrigen Richtungen ausgebildet hat. Jedenfalls ist das Zusammentreffen der Centralpunkte der beiden projektirten Kreise genau genug, um darzuthun, dass sie in ihrer Lage gegen die Wirklichkeit nur sehr wenig verfehlt sein können; es mag der nicht zu ermittelnde Fehler nun in der Lage des grossen oder in derjenigen

*) Bekanntlich findet bei Erdbeben, wenn man sie untereinander vergleicht, durchaus kein Verhältniss zwischen ihrer Intensität und der Grösse der erschütterten Oberfläche statt. Wenn schwache Erdbeben oft grosse Erschütterungskreise zeigen, wohin auch das unserige vom 29. Juli zu rechnen sein dürfte, obgleich in dieser Hinsicht noch viel ausgezeichnetere Beispiele bekannt sind, so wäre es nicht unmöglich, dass die Ursache dieser in einer verhältnissmässig grossen Tiefe zu suchen sein möchte. Umgekehrt besitzen sehr starke Erdbeben nicht selten kleine Wirkungskreise an der Oberfläche, und diese Fälle zeigen sich am häufigsten in der unmittelbaren Umgebung eines Vulkans bei dem Beginne oder im Laufe seiner erneuerten Thätigkeit. Hier liegt also auch die Möglichkeit nahe vor, dass die nächste Veranlassung der Erschütterung ihren Sitz in einer geringern Tiefe haben könnte.

des kleinen Kreises oder endlich in beiden liegen. Der Charakter der Centralität unseres Erdbebens spricht sich allein durch die Karte schon vollkommen aus; noch kräftigere Beweise dafür liefert aber der folgende Abschnitt.

Geschwindigkeit der Erdbebenschwingungen.

Diesen Gegenstand hatte Herr J. F. Julius Schmidt aus Eutin, Gehülfe der Königl. Sternwarte zu Bonn, die Güte einer genauen calculatorischen Prüfung auf die Mittheilung meiner Ansichten und des erforderlichen Beobachtungsmaterials zu unterwerfen. Es ist mir sehr erfreulich, seine ganze Ausarbeitung, wofür ich ihm recht dankbar bin, hier vollständig einrücken zu können. Sie enthält gewiss eines der interessantesten Resultate, welche sich bei unserm Erdbeben herausgestellt haben.

Mittheilung des Herrn J. F. Julius Schmidt.

Ich habe mich damit beschäftigt, aus verschiedenen Zeitangaben über das Erdbeben vom 29. Juli 1846, die Geschwindigkeit zu ermitteln, mit welcher sich die schwingenden oder wellenförmigen Bewegungen in einer gewissen Zeit fortgepflanzt haben. Ich theile hier die Resultate mit, von denen ich glaube dass sie einiges Interesse in Anspruch nehmen dürften, da sie einerseits eine unerwartete Langsamkeit der Bewegungen anzeigen, und ausserdem die Annahme von der Centralität des genannten Erdbebens vollkommen bestätigen.

Unter den zahlreichen Berichten, welche zumal aus dem Rheinlande eingelaufen sind, finden sich allerdings viele Zeitangaben, allein zumeist mit viertel oder halben Stunden abschliessend, oder nur ganz beiläufig die Stunde nennend, innerhalb welcher man das Erdbeben verspürt hatte. — Nur wenige Berichte geben wirklich die Minute der Beobachtung an, und von diesen sind mir die zuverlässigsten zur Berechnung mitgetheilt worden. Für den von dem Herrn Geh. Bergrath Nöggerath vorläufig angenommenen Centralpunkt des Erdbebens, für St. Goar am Rhein, fehlte jede annehmbare Zeitbestimmung. In keiner Nachricht aus dem Kreise St. Goar lässt sich etwas Brauchbares finden, und als ich im September des vorigen Jahres in jener Gegend mich aufhielt, blieben alle Erkundigungen nach guten Zeitbestimmungen völlig fruchtlos.

Wenn man bei einem Erdbeben mit wellenförmigen Erschütterungen, die radienartig von einem Punkte ausgingen, eine hinreichende Anzahl sehr genauer Zeitbestimmungen, sowohl für den Centralpunkt, als auch für entfernte Orte benutzen könnte, so liesse sich die Geschwindigkeit, unter Zugrundlegung der

bekannten Entfernungen der verschiedenen Orte, sowie ihrer Meridiandifferenzen vom Centralort sehr leicht ermitteln.

Bezeichnet man mit $\alpha\,\beta\,\gamma\ldots\nu$ die Meilenentfernungen der Orte A B C...N vom Centralpunkt Z,

mit $\mu\,\mu'\,\mu''\ldots\mu^n$ ihre Längenunterschiede in Zeit von Z,

mit $t\ t'\ t''\ldots t^n$ die Beobachtungszeiten in A B C...N,

mit T die Zeit des Erdbebens im Centralorte,

mit $\tau\ \tau'\ \tau''\ldots\tau^n$ die Zeiten, in welchen die Schwingungen die Distanzen $\alpha\ \beta\ \gamma$ durchlaufen,

so ist allgemein

$$\tau = t \pm \mu - T$$
$$\tau' = t' \pm \mu' - T$$
$$\vdots$$
$$\tau^n = t^n \pm \mu^n - T$$

Und zwar:

für die westlich vom Centralpunkt gelegenen Orte $\tau = t + \mu - T$

für die östlich „ „ „ „ $\tau = t - \mu - T$

für die nördlich und südlich von Z, oder im Meridian von Z liegenden Orte $\tau = t - T$

und die Geschwindigkeiten sodann $= \frac{\alpha}{\tau};\ \frac{\beta}{\tau'};\ \frac{\gamma}{\tau''}\ \ldots\ \frac{\nu}{\tau^n}$

Bei dem Erdbeben vom 29. Juli ist nun keine der erwähnten Bedingungen erfüllt; die Zeitangaben sind mehr oder weniger unsicher, und wie schon gesagt, weiss man nicht, in welchem Momente die erste Erschütterung in St. Goar verspürt wurde.

Unter diesen Umständen legte ich nun, um den ersten Näherungswerth für die Geschwindigkeit in 1 Minute zu erhalten, die Zeitangaben von Bonn, Aachen, Coblenz und Boppart zum Grunde, und fand

aus Aachen — Boppard = 3,47 Meilen in 1′
„ „ — Bonn = 3,13 „ „ „
„ „ — Coblenz = 3,96 „ „ „
im Mittel = 3,52 Meilen in 1′

Ich wählte dazu jene Städte, weil sie ungefähr in der Richtung eines von St. Goar ausgehenden Erschütterungsradius liegen, und bestimmte dann, mit den bekannten Entfernungen und Längenunterschieden vom Centralpunkte, aus Aachen, Bonn und Coblenz, den ersten Näherungswerth für die Zeit des Erdbebens in St. Goar, und fand

$9^h\ 24',4$
$23,9$
$25,1$

Im Mittel = $9^h\ 24',5$ mittlere Zeit in St. Goar.

Ich hätte nun mit dieser genäherten Zeit die Geschwindigkeit für jeden andern Radius berechnen, dann mit dem neuen Mittelwerthe die Zeit in St. Goar verbessern, und dadurch die Differenzen einigermassen ausgleichen können, allein der erste Werth für die Geschwindigkeit ist mit einem doppelten Fehler behaftet, der einmal in der Unsicherheit der Zeiten, dann in der Annahme liegt, dass jene Städte in der Richtung eines Erschütterungsradius sich befinden, was doch nur ganz ungefähr der Fall ist. Es leuchtet ein, dass sich dieser Fehler in demselben Maasse auf die Zeitbestimmung für St. Goar übertragen werde. — Ich habe deshalb auf diesen Fall die Methode der kleinsten Quadrate angewandt, um sowohl die unter allen wahrscheinlichste Geschwindigkeit, als auch die Grenzen der Unsicherheit für dieselbe zu ermitteln.

Wenn man auch voraussetzen kann, dass bei diesem Erdbeben die Zeitangaben (etwa mit Ausnahme der Bonner Beobachtung) im Allgemeinen nicht sicher sind, so wird man dennoch keineswegs allen Beobachtungen denselben Werth, dasselbe Stimmrecht beilegen dürfen. — Die Beobachtungen in grösseren Städten, wo die Organisation des Post- und Eisenbahnwesens genügende Zeitbestimmungen möglich macht, zumal aber in solchen, wo entweder eine Sternwarte ist, oder Jemand sich mit astronomischen Beobachtungen beschäftigt, werden jedenfalls im Allgemeinen ein grösseres Zutrauen verdienen, als Beobachtungen in Orten, die von jeder Heerstrasse, von jeder Communication entfernt liegen. Man wird den Zeitbestimmungen in Städten, welche dem Centralorte des Erdbebens sehr nahe liegen, einen kleineren Werth beilegen müssen, weil hier die Fehler einen bedeutenden Einfluss auf das Resultat ausüben. Immer wird man aber in der Auswahl der Beobachtungen, sowie in der Vertheilung des Stimmrechts mit einiger Willkühr verfahren, was indessen nicht anders möglich ist, so lange man nicht den Beobachter, seine Zuverlässigkeit und die Zeit seiner Uhrvergleichung kennt.

Nach solcher Ansicht sind die verschiedenen Gewichte (das Stimmrecht jeder einzelnen Beobachtung) ausgetheilt, und ist nach gehöriger Berücksichtigung der Nebenumstände eine Anzahl sehr unzuverlässiger Beobachtungen ausgeschlossen worden. Ich stelle im Folgenden Alles zusammen, was ich bei der Berech-

nung gebrauchte, und nenne der Kürze wegen t die Beobachtungszeiten, d die Entfernungen der verschiedenen Orte von St. Goar, in preussischen Meilen angegeben *), μ die Längenunterschiede der Orte von St. Goar in Zeit ausgedrückt, — westlich, + östlich, p die resp. Gewichte.

Ort	t		p	d		μ
Bonn	t = 9h 24'	mittl. Zeit.	p = 4	d = 10,12	pr. Meil.	μ = — 2',50
Aachen. . . .	„ 23	„ „	„ 3	„ 17,75	„ „	„ — 6,58
Düsseldorf . . .	„ 26	„ „	„ 2	„ 17,90	„ „	„ — 3,78
Neuss	„ 26	„ „	„ 1	„ 18,00	„ „	„ — 4,11
Elberfeld . . .	„ 26	„ „	„ 2	„ 17,10	„ „	„ — 2,38
Coblenz . . .	„ 25	„ „	„ 2	„ 3,25	„ „	„ — 0,50
Ehrenbreitstein .	„ 25	„ „	„ 1	„ 3,15	„ „	„ — 0,48
Boppard . . .	„ 25	„ „	„ 1	„ 1,60	„ „	„ — 0,50
Mainz	„ 28	„ „	„ 2	„ 5,75	„ „	„ + 2,20
Darmstadt. . .	„ 30	„ „	„ 2	„ 9,80	„ „	„ + 3,75
Karlsruhe . . .	„ 31	„ „	„ 3	„ 17,87	„ „	„ + 2,72
Cronberg . . .	„ 31	„ „	„ 1	„ 7,40	„ „	„ + 3,08
Frankfurt . . .	„ 32	„ „	„ 3	„ 9,25	„ „	„ + 3,88
Marburg . . .	„ 33	„ „	„ 3	„ 13,87	„ „	„ + 4,17
Pyrmont . . .	„ 9h 39'	„ „	„ 2	„ 30,25	„ „	„ + 6,11

Zuerst berechnete ich nun unter der Annahme von 3,5 Meilen Geschwindigkeit in 1' und der Zeit in St. Goar T = 9h 24',5, die Zeiten, zu welchen man das Erdbeben in den oben angeführten Orten hätte verspüren müssen. — Indem ich annahm, dass das Erdbeben 0,3 Minuten gebraucht habe, um eine Meile zu durchlaufen, betrachtete ich zuerst die Orte, welche in der Richtung des Rheinthales liegen, und setzte

$$T' = T + y = 9^h\ 24',5 + y \text{ und } X' = X + x = 0',3 + x$$

Ich erhielt sodann die folgenden Gleichungen, in denen die ersten Zahlen rechts vom Gleichheitszeichen die Differenzen zwischen den berechneten und beobachteten Zeiten bedeuten. (Rechnung — Beobachtung.)

für Bonn	$0 = + 1{,}0 + y + 10\,x$	p = 4
„ Aachen	$0 = + 0{,}2 + y + 18\,x$	„ 3
„ Düsseldorf	$0 = + 0{,}1 + y + 18\,x$	„ 2
„ Neuss	$0 = - 0{,}2 + y + 18\,x$	„ 1

*) Die Ermittelungen sind nach genauen Materialien gemacht. Die Erdbebenkarte ist in zu kleinem Maasstabe, um auf ihr die Zahlen nachmessen zu können. N.

für	Elberfeld	$0 = + 1,2 + y + 17\ x$	$p = 2$
„	Coblenz	$0 = 0,0 + y + 3\ x$	„ 2
„	Ehrenbreitstein	$0 = - 0,1 + y + 3\ x$	„ 1
„	Boppard	$0 = - 0,5 + y + 2\ x$	„ 1
„	Mainz	$0 = + 0,4 + y + 6\ x$	„ 2
„	Darmstadt	$0 = + 1,1 + y + 10\ x$	„ 2
„	Karlsruhe	$0 = + 1,6 + y + 18\ x$	„ 3
„	Frankfurt	$0 = - 0,9 + y + 9\ x$	„ 3

Ich erhielt hieraus:

$$y = + 0',173 \pm 0',76$$
$$x = - 0',0523 \pm 0',026$$

also $T' = 9^h\ 24',5 + 0',173 \pm 0',76 = 9^h\ 24',67 \pm 0',76 = 9^h\ 24'\ 40'' \pm 45'',6$

$X' = 0',3 - 0',0523 \pm 0',026 = 0',2477 \pm 0',026$

d. h. um eine Meile zu durchlaufen, gebrauchte das Erdbeben $14'',86 \pm 1'',56$ woraus sich ferner ergiebt, dass auf 1 Minute 4,03 Meilen kommen.

Sodann nahm ich 4 Orte, deren Erschütterungsradien ungefähr senkrecht gegen das Rheinthal liegen, und erhielt für y und x Resultate, die so nahe mit den vorigen übereinstimmten, dass kein Grund vorhanden war, jene Differenz als eine in der Wirklichkeit begründete anzusehen; und ausserdem können bei diesem Erdbeben Untersuchungen über eine etwaige Retardation der Bewegungen in grösserer Entfernung vom Centralpunkte wegen der Unsicherheit der Beobachtungen nicht wohl angestellt werden. Ich habe deshalb nochmals alle Beobachtungen nach der Methode der kleinsten Quadrate berechnet, und folgendes definitive, den Umständen nach wahrscheinlichste Resultat für Zeit und Geschwindigkeit erhalten:

$$y = + 0',0766 \pm 0',529$$
$$x = - 0',02855 \pm 0',01369$$

Woraus sich ergiebt, Zeit des Erdbebens in St. Goar:

$$T' = T + y = 9^h\ 24',60 + 0',076 \pm 0',529$$
$$= 9^h\ 24',676 \pm 0',529 = 9^h\ 24'\ 40'',5 \pm 31'',7$$
$$X' = X - x = 0',3 - 0',02855 \pm 0',01369$$
$$= 0',27145 \pm 0',01369$$
$$= 16'',28 \pm 0'',82$$

d. h. die Zeit, um eine Meile zu durchlaufen, war $16'',28$ mit dem wahrscheinlichen Fehler von $\pm 0'',82$, oder die Geschwindigkeit des Erdbebens in einer Minute war 3,684 preuss. Meilen.

Die übrigbleibenden Fehler, wenn man mit der erhaltenen Geschwindigkeit und der Zeit T' die Beobachtungen darstellt, sind nun,

		(Rechnung — Beobachtung.)
Boppart	=	— 0',40
Coblenz	=	+ 0,05
Ehrenbreitstein	=	+ 0,02
Düsseldorf	=	— 0,23
Neuss	=	— 0,55
Elberfeld	=	+ 0,93
Aachen	=	— 0,09
Mainz	=	+ 0,57
Darmstadt	=	+ 0,92
Karlsruhe	=	+ 1,24
Bonn	=	+ 0,91
Pyrmont	=	+ 0,59
Cronberg	=	— 1,24
Marburg	=	— 0,39
Frankfurt	=	— 0,94

so dass man vermuthen kann, der wahre Centralpunkt habe noch ein wenig westlich von St. Goar gelegen *).

Ich habe ausserdem noch die Beobachtungszeiten jener Orte berechnet, welche ich gleich Anfangs wegen zu grosser Unsicherheit bei der Gesammtberechnung ausgeschlossen hatte. Die folgende Uebersicht, worin die Zahlen den Unterschied zwischen berechneter und beobachteter Zeit angeben (Rechnung — Beobachtung), wird, wenn man die Uebereinstimmung der um Coblenz liegenden Orte abrechnet, jenes Verfahren gerechtfertigt erscheinen lassen.

für	Werden	+	0',9
„	Adenau	—	1,3
„	Cochem	—	0,2
„	Rübenach . . .	—	0,3
„	Mayen.	+	0,1
„	Horchheim . . .		0,0
„	Königsborn bei Unna	+	3,9

*) Es entspricht diese Vermuthung auch dem Umstande, dass St. Goar etwas zu weit östlich in den grossen Kreis der Erdbebenkarte fällt. N.

für Brilon	+	7,4
„ Offenbach . . .	—	3,4
„ Wetzlar	+	5,1
„ Trier	+	3,4
„ Neuenkirchen . .	—	6,1
„ Gillenfeld . . .	+	13,5
„ Zerf	+	9,0
„ Attendorn . . .	+	9,1

Jetzt habe ich noch das preussische Meilenmass auf die geographische Meile, auf den 15ten Theil des Aequatorealgrades zu reduciren. Ich erhalte sodann für die Geschwindigkeit in 1 Min. = 3,739 geogr. Meilen. Es durchlief sonach das Erdbeben in 1″ = 1376 par. Fuss, eine Schnelligkeit, welche die des Schalles in der Luft bei 0° um 357 Fuss übertrifft, von der Geschwindigkeit des Schalles im Wasser aber um nahe 3000 Fuss übertroffen wird *).

Es scheint, dass centrale Erdbeben, zumal aber solche, die in vorzüglicher Einfachheit und Regelmässigkeit auftreten, wie das vom 29. Juli, am besten geeignet seien, um Untersuchungen über die Geschwindigkeiten anzustellen, um zu ermitteln, ob die Bewegungen durch die ungleiche geognostische Beschaffenheit der Erdrinde, sowie durch die verschiedenartige Configuration der Oberfläche wesentliche Modificationen erleiden, und was der Betrag derselben sei. Es wird in der Folge von Interesse sein, zu untersuchen, was die äussersten Grenzen der Geschwindigkeiten sind, denn nach dem, was darüber bekannt ist, scheinen dieselben ziemlich weit von einander zu liegen. Alex. v. Humboldt sagt im Kosmos, I, Seite 210: „... Die Fortpflanzung geschieht meist in linearer Richtung wellenförmig, mit der Geschwindigkeit von 5 — 7 geographi-

*) Für die Geschwindigkeit des Schalles in der Luft bei 0° habe ich ein Mittel aus den Beobachtungen von Goldingham in Madras, von Moll und van Beek bei Utrecht, und aus denen genommen, welche vom Bureau des longitudes im Jahre 1821 zwischen Montlheri und Villejuif angestellt wurden, nämlich 1018 Fuss in 1″. Benzenbergs Versuche habe ich ausgeschlossen, weil sie nur auf einer Station (Ratingen bei Düsseldorf) gemacht wurden, und weil der störende Einfluss des Windes nicht berücksichtigt ist. Die ostindischen Beobachtungen finden sich im Quarterly Journal of Science Litterature and the Arts. Jan. 1824. p. 332, sowie in den Philosophical Transactions for 1823. p. 1. Nr. 11. Die Utrechter Beobachtungen stehen in den Philosoph. Transact. for 1824. p. 424 ff. und die französischen in der Connaissance des tems 1822, woselbst man auch findet „Développement de la théorie des fluides élastiques et application de cette théorie à la vitesse du son. Par M. De Laplace.“ Nach Beobachtungen von Colladon und Sturm ergab sich die Geschwindigkeit des Schalles im Wasser des Genfer See's zu 1435 Meter in einer Sekunde.

schen Meilen in der Minute, theils in Erschütterungskreisen oder grossen Ellipsen, in denen wie aus einem Centrum die Schwingungen sich mit abnehmender Stärke gegen den Umfang fortpflanzen.... ....Die Grösse der fortgepflanzten Erschütterungswellen wird an der Oberfläche der Erde nach dem allgemeinen Gesetze der Mechanik vermehrt, nach welchem bei der Mittheilung der Bewegung in elastischen Körpern die letzte, auf einer Seite freiliegende Schicht sich zu trennen strebt.“

Nach Kant (Vermischte Schriften I. Halle 1799. S. 532 f.) z. B. wird der Augenblick, in welchem die Erschütterung am 1. November 1755 in Lissabon stattfand, auf 9^h 50′ Vormittags zu bestimmen sein. Diese Zeit stimmt nun ganz mit derjenigen, in welcher sie in Madrid wahrgenommen worden ist, nämlich 10^h 17′—18′ überein, wenn man den Unterschied der Länge beider Städte in den Unterschied der Zeit verwandelt; und wenn man versichert wäre, dass die Zeit, darin es zu Glückstadt an der Elbe verspürt wurde, nach den öffentlichen Nachrichten, ganz genau auf 11^h 30′ zu setzen wäre, so würde man daraus schliessen, dass die Bewegung 15 Minuten gebraucht habe, um von Lissabon bis an die holsteinischen Küsten zu gelangen. In eben dieser Zeit wurde sie auch an allen Küsten des mittelländischen Meeres verspürt. Nimmt man die Zeit von 15 Minuten als richtig an, welche das Erdbeben brauchte, um die etwa 295 geogr. Meilen lange Strecke zwischen Lissabon und Glückstadt zu durchlaufen, so würde man 19,6 Meilen in 1 Minute erhalten, welche Geschwindigkeit um 16 Meilen die von mir ermittelte Schnelligkeit beim Erdbeben vom 29. Juli übertreffen würde.

Wenn man annimmt, dass die Erschütterungen oder Explosionen, welche das Erdbeben bewirken, in bedeutender Tiefe ihren Sitz haben, dort, wo der feurigflüssige Zustand des Erdkörpers beginnt, (nach Elie de Beaumont in einer Tiefe von 45,000 Metern), so ist die in der Oberfläche der Erde stattfindende Geschwindigkeit noch nicht die wahre, sondern verschieden von jener, welche sich in der Richtung eines, vom Ursprunge des Erdbebens ausgehenden Erschütterungsradius, gegen die Erdoberfläche hin fortpflanzt. Betrachtet man Erdbeben von geringer Ausdehnung, so dass man die Krümmung der Oberfläche vernachlässigen darf, so lässt sich für die von den Bewegungen getroffenen Orte immer ein nahezu rechtwinkliges Dreieck bilden, worin der Erschütterungsradius die Hypothenuse, der senkrecht aufsteigende Radius aber, so wie die gerade Linie, welche den Erdort mit dem Centralpunkte in der Oberfläche verbindet, die beiden Catheten ausmachen. — Hat man aber ein Erdbeben von

sehr grosser Ausbreitung, so kann von rechtwinkligen Dreiecken nicht mehr die Rede sein, weil alsdann bei grössern Entfernungen die vorhinerwähnte Verbindungslinie zur Tangente wird, welche im Centralpunkte an der Oberfläche die Erde berührt, und der Erschütterungsradius mit dieser Tangente nicht nur in gewissen Fällen parallel laufen wird, sondern auch mit ihr einen stumpfen Winkel bilden kann. Ueberhaupt wird die Explosion nach allen Seiten wirken, aber nicht überall sich gleichmässig verbreiten können, denn ihre grösste Wirksamkeit wird sie in der Richtung des kürzesten Widerstandes, also gegen die Erdoberfläche hin äussern. Es wird nicht leicht sein, jene wahre Geschwindigkeit zu ermitteln, welche noch durch die verschiedenartige Beschaffenheit der berührten Massen bedeutende Modificationen erleiden muss. — Es ist vielleicht nicht unmöglich, dass einst auch die mit Erdbeben häufig verbundenen Schallphänomene von Wichtigkeit werden können, wenn sie eine gewisse regelmässige Beziehung zu den Bewegungen zeigen sollten. Bis jetzt freilich ist noch keine allgemeine Beziehung der Art erkannt worden *).

Es leuchtet ein, dass, wenn Untersuchungen der obenerwähnten Art zu

---

*) In und bei Bonn scheint wirklich das unterirdische Getöse der Erschütterung vorangegangen zu sein. Es deutet darauf schon die oben (S. 11) mitgetheilte Beobachtung hin, welche in dem nachfolgenden Brief des Herrn Schmidt an mich (4. Febr. 1847), nähere Bestätigung erhält.

„Ich verfehle nicht, Ihnen nachträglich noch eine Beobachtung über das Erdbeben vom 29. Juli mitzutheilen, welche mir durch den Gärtner Herrn Sauer bekannt geworden ist, und auf deren Zuverlässigkeit ich viel Vertrauen zu setzen Grund zu haben glaube. Sauer war am Abende des Erdbebens in sein am Fusse des Kreuzberges, oberhalb Poppelsdorf gelegenes Haus zurückgekehrt, und sass, von der Arbeit ausruhend, in seinem Zimmer, welches fast genau in der Richtung Südost-Nordwest liegt. Er selbst sass in dieser Richtung, gegen Nordwest gewandt. Bei der vollkommensten Abendstille hörte er deutlich hinter sich das unterirdische Rollen herannahen, und bei zunehmender Intensität, unter sich fort, gegen NW. ziehen. Das Getöse nahm nochmals zu und verhallte, ähnlich dem fernen Donner. Unmittelbar darauf erfolgte die Bewegung in grossen langsamen Wellenschwingungen, ebenfalls in zwei Absätzen, dem Getöse entsprechend, und zwar in der Richtung SO-NW, wie es denn in der That bei diesem Erdbeben für unsere Gegend auch stattfinden musste. — Ich glaube, dass diese Beobachtung, in aller Ruhe und mit Aufmerksamkeit angestellt, einige Beachtung verdiene. Wenn ich mich der Nebenumstände entsinne, unter denen ich an jenem Abende das Erdbeben auf der Sternwarte beobachtete, so folgt ein ähnliches Resultat, nur nicht mit derselben Vollständigkeit und Sicherheit, denn als ich, bei geöffneten Fenstern, das dumpfe Getöse vernahm, so konnte eine Erschütterung noch nicht merklich sein, weil das gewaltige Getöse meiner Fenster, durch dieselbe erst hervorgerufen, jenes schwache unterirdische Rollen sicherlich übertönt haben müsste. Die Bewegungen selbst fühlte ich überhaupt erst später, und so scheint es mir sehr wahrscheinlich, dass für Bonn die Schallphänomene des Erdbebens den Erschütterungen vorangingen.“ N.

einigermassen sichern Resultaten führen sollen, Alles auf möglichst genaue Zeitbestimmungen ankomme. Es genügt nicht allein, dass man nur die ganze Minute angiebt, in welcher das Erdbeben verspürt wurde, sondern es ist nöthig, dass man auch Bruchtheile der Minute schätze, und dann auf möglichst sicherem Wege sogleich die Uhrvergleichung vornimmt. Auch ist es von Nutzen, so genau wie möglich die Richtung der Erschütterungen zu ermitteln; es wird dann um so leichter sein, einen etwaigen Centralpunkt der Bewegungen aufzufinden, wenn er sich nicht sogleich herausstellen sollte, wie bei dem Erdbeben vom 29. Juli, wo er sich durch die Intensität der Erschütterungen, sowie durch mehrmalige Wiederholung der Schwingungen bald als solcher kundgab.

Bonn, im Februar 1847.

J. F. Julius Schmidt,
Gehülfe der königl. Sternwarte zu Bonn.

Beobachtete Richtungen der Schwingungen.

Wenn es nun nach den vorstehenden Mittheilungen über die Art der Verbreitung des Erdbebens ausser allem Zweifel liegt, dass sich die Schwingungen wie aus einem Centrum, mit abnehmender Stärke gegen den Umfang fortgepflanzt haben, so könnte es doch noch interessant scheinen, aus den vielen vorliegenden Berichten die Angaben über die beobachteten Richtungen der Stösse in ihrer Uebereinstimmung mit jenem calculatorischen Resultate zu prüfen. Ich habe diesen Versuch vielfach gemacht, mich aber dabei vollkommen überzeugt, dass auf diesem Wege eine faktische Controlle der angestellten Berechnung nicht bewirkt werden kann. Man trifft fast mehr falsche, als richtige Angaben, und überzeugt sich bald, dass hierbei Täuschungen der Beobachter gar zu leicht möglich waren. Bei stärkern Erdbeben muss dieses weniger der Fall sein, denn dabei gibt es bleibende Merkmale, welche die Richtung der Wellen deutlich genug anzeigen, wie dieses namentlich noch bei dem jüngsten Erdbeben in Toskana der Fall gewesen ist, über welches ich Pilla's Beobachtungen gegen den Schluss der gegenwärtigen Abhandlung hin beibringen werde *). In den Berichten über

*) Pilla setzt nicht einmal Vertrauen in die Beobachtungen am Seismometer. Es ist zu bedauern, dass er die Ursache dieses Misstrauens nicht vollständig erörtert. Denkbar ist es allerdings, dass bei sehr heftigen Erdbeben die Seismometerbeobachtungen werthlos werden können, weil dabei ein zu heftiges und mehrseitiges Ueberlaufen des Quecksilbers vorkommen wird.

unser Erdbeben kömmt es selbst nicht selten vor, dass die Angaben von einem und demselben Punkte, aber von verschiedenen Beobachtern, über die Richtungen der Schwingungen, welche meist als wellenförmige und nur selten und gewiss minder richtig als aufwärtsgehende Stösse bezeichnet werden, die grössten Abweichungen von einander enthalten, nicht blos diametral entgegenstehende, welches am leichtesten erklärbar ist, sondern selbst eben so häufig solche, die sich auf der Compasrose kreuzen. Ich habe dieselbe Erfahrung bei dem Erdbeben vom 23. Februar 1828 gemacht und mich in meiner Beschreibung desselben darüber geäussert*). Es gibt für unsern Fall kein Mittel, ohne Zugrundelegung einer Berechnung, wie diejenige des Herrn Schmidt ist, die richtigen Angaben der Wellenbewegungen von den falschen zu sondern, und daher können die Beobachtungen nicht zur Controlle der Rechnung benutzt werden.

Diese Bemerkungen werden folglich genügend rechtfertigen, dass ich die Mittheilung der Beobachtungen jener Art ganz unterlasse.

Allgemeinere Zustände der Atmosphäre bei dem Erdbeben.

Es kann bei der speciellen Beschreibung eines Erdbebens nicht in der Absicht liegen, noch näher, als es in der neuern Zeit schon so oft geschehen ist, nachzuweisen, dass diese Phänomene, welche ihre ursachliche Quelle tief im Innern unseres Planeten haben, in der Regel auf die allgemeineren Zustände der Atmosphäre keinen Einfluss ausüben. Die meteorologischen Instrumente werden dadurch in keiner Weise, welche ausserhalb ihres gewöhnlichen Ganges liegt, afficirt. Diesen Ausspruch hat A. von Humboldt**) gethan. Wenn derselbe aber nur in der Allgemeinheit gilt, und der Koryphäe der Wissenschaft dabei doch für nicht unwahrscheinlich hält, dass, in gewissen sehr heftigen Erschütterungen, der Atmosphäre etwas mitgetheilt werde, und dass daher die Erdbeben nicht immer rein dynamisch wirken, so kann es auch für nicht ganz werthlos gehalten werden, bei Erderschütterungen immer noch einen Blick auf die meteorologischen Instrumente zu werfen, wäre es auch am Ende nur, um das in der Allgemeinheit anerkannte Prinzip der Indifferenz für solche Fälle von Neuem zu bestätigen.

Vor, bei und nach unserm Erdbeben hat sich auch wirklich nichts Ausser-

---

*) Schweigger's und Schweigger-Seidel's Journal der Chemie und Physik. Bd. LIII. S. 88.

**) Kosmos I. S. 213 ff.

ordentliches in dem Gange der Witterung gezeigt, wie die nachfolgenden meteorologischen Beobachtungen von ein paar Punkten im Gebiete seines Erschütterungskreises näher beweisen.

Vom Herrn Oberlehrer Dr. Garthe in Cöln erhielt ich die folgenden von ihm daselbst angestellten meteorologischen Beobachtungen aus der Zeit des Erdbebens:

1846	Tage	Barometer auf 10° R. red. um			Mittel	Thermometer nach R. um			Mittel	Maximum u. Min. der Wärme in nech. 24 St.		Windesrichtung um			Himmelsansicht *			Witterung
		7 h	1 h	10 h		7 h	1 h	10 h		Max.	Min.	7 h	1 h	10 h	7h	1h	10	
Juli	25	337,02	337,63	337,95	337,53	14,3	16,8	12,1	14,40	18,5	11,1	sw	w	sw	III	III	III	fast den ganzen Tag Reg. u. um 4 h u. 6 h Abends Gewitter u. stark. Reg.
„	26	338,60	339,42	340,07	339,36	12,5	16,5	11,8	13,60	17,3	10,1	w	w	w	II	III	II	z. heiter, Regen, z. heiter.
„	27	340,46	340,57	340,15	340,49	10,8	18,3	14,5	14,53	18,3	10,2	w	w	w	II	III	III	z. heiter, z. bedeckt, bed.
„	28	339,50	339,21	339,36	339,35	13,7	18,6	16,2	16,16	19,0	12,0	w	sw	sw	II	III	III	z. heiter, bedeckt, bed.
„	29	339,02	338,59	337,73	338,11	14,0	21,5	16,7	17,40	22,3	13,1	s	s	sw	II	I	I	z. heiter, heiter, heiter.
„	30	337,51	337,12	337,08	337,23	15,1	23,3	18,5	18,97	21,1	11,2	no	no	no	I	I	I	heiter, heiter, heiter.
„	31	336,65	336,43	335,81	336,29	15,1	24,5	16,0	18,53	25,0	13,2	no	no	o	I	I	I	heiter, heiter, heiter.
Aug.	1	335,45	334,95	334,65	335,02	17,4	25,6	20,2	21,06	26,2	14,7	o	so	so	I	I	II	heiter, heiter, fast heiter Um 3¼ h = 26,2 R
„	2	334,50	334,67	336,23	335,03	19,0	24,3	19,3	20,86	25,9	17,4	o	so	sw	II	III	III	fast heiter, bed., Nachm. mehre Gewitter.
„	3	337,01	337,08	337,28	337,12	15,0	24,6	18,5	19,36	21,9	14,2	so	s	s	III	II	II	etw. Nebel, z. htr., z. htr.
„	4	337,46	337,55	337,30	337,40	17,2	24,2	19,6	20,38	25,0	16,0	s	s	s	II	I	III	z. htr., htr., fast bedeckt.

*) I = wolkenloser Himmel, II = hin und wieder Wolken, III = ganz bedeckter Himmel.

Herr Dr. Garthe schrieb dazu: „Will man aus diesen Beobachtungen etwas entnehmen, so könnte allenfalls der hohe Barometerstand vom 26. bis 29. Juli, — der das Mittel um 3 bis 4 Linien überschreitet — als Anhaltpunkt dienen, obgleich ich weit davon entfernt bin zu glauben, dass zwischen dem Erdbeben und jener Erscheinung ein Zusammenhang stattgefunden habe."

Herr Oberlehrer Heis in Aachen überschickte mir ebenfalls seine nachstehenden Beobachtungen mit folgendem begleitenden Schreiben:

„Anbei folgt die Abschrift der um die Zeit des 29. Juli 1846 hierselbst von mir notirten meteorologischen Beobachtungen. Sie enthalten ausser den täglich dreimal angestellten Thermometerbeobachtungen, die des Barometers (Höhe des Quecksilberniveau's über der Meeresfläche 553′ preuss.), die Resultate aus den Beobachtungen des August'schen Psychrometers, nämlich Dunstspannung, relative Feuchtigkeit und Thaupunkt, und endlich die Wind- und Wetterbeobachtungen. Zugleich habe ich die täglichen Mittel aus diesen verschiedenen

Beobachtungen angegeben, damit man leichter erkenne, ob der 29. Juli sich von den Tagen, die ihm vorangehen oder ihm folgen, durch irgend etwas Besonderes auszeichnen. Thermometer und Barometer bieten nichts Auffallendes dar, ersteres steigt allmälig vom 27. Juli bis 1. August, letzteres fällt in demselben Zeitraume; Dunstspannung, relative Feuchtigkeit und Thaupunkt sind veränderlich. Nur der Wind und die mit demselben zusammenhängende Witterung zeigen vom 29. an eine Veränderung, indem der Wind von Südwest in Ost übergeht.

Meteorologische Beobachtungen vom 27. Juli — 1. August 1846,
angestellt zu Aachen.

Dat.	Stnde.	Thermometer	Mittel	Barometer 0° R.	Mittel	Dunstspannung	Mittel	Relative Feuchtigkeit	Mittel	Thaupunkt	Mittel	Wind	Wetter
1846													
Juli 27	7 Mg.	+ 11,0		27. 10,8		4,92‴		89		+ 9,5		w	heiter.
	1 Mitt.	16,8	13,8	10,6	27. 10,7	6,01	5,56‴	70	81	12,2	11,1	w	zieml. heit.
	9 Ab.	13,6		10,6		5,75		85		11,5		w	z. heiter.
„ 28	7 Mg.	14,2		10,0		6,20		89		12,5		w	z. heiter.
	1 Mitt.	15,8	15,1	9,9	9,5	7,83	6,86	98	91	15,5	13,7	w	z. heiter.
	9 Ab.	15,2		8,6		6,55		86		13,2		w	z. heiter.
„ 29	7 Mg.	15,4		8,5		4,21		54		7,6		sw	heiter.
	1 Mitt.	16,1	15,5	6,6	7,7	6,60	5,69	81	73	13,3	11,2	sw	heiter.
	9 Ab.	15,0		7,9		6,27		84		12,7		o	heiter.
„ 30	7 Mg.	12,0		6,5		5,03		84		9,8		o	heiter.
	1 Mitt.	18,4	15,8	6,4	6,7	7,27	6,36	75	81	14,6	13,1	o	heiter.
	9 Ab.	17,0		7,2		7,37		85		14,8		o	heiter.
„ 31	7 Mg.	17,5		6,9		7,57		81		15,1		o	heiter.
	1 Mitt.	23,4	20,0	7,1	6,6	6,85	7,42	56	73	15,4	15,4	so	heiter.
	9 Ab.	19,6		5,8		7,84		78		15,6		so	heiter.
Aug. 1	7 Mg.	17,8		5,0		7,74		81		15,0		o	heiter.
	1 Mitt.	25,8	21,1	4,8	4,7	6,17	7,35	45	67	14,5	15,2	s	heiter.
	9 Ab.	19,8		4,3		8,15		76		16,1		so	heiter.

Leuchtende Meteore beim Erdbeben.

Zu den noch wenig ausreichend gedeuteten Erscheinungen, welche sehr häufig bei Erdbeben und namentlich bei fast allen bedeutenden bemerkt worden sind, gehören leuchtende Meteore, welche als Sternschnuppen, Feuerkugeln, nordlichtähnliche Erscheinungen, auch wohl selbst als aus der Erde aufsteigende Blitze beschrieben werden und theils Vorzeichen, theils Begleiter der Erd-

beben sein sollen. Fr. Hoffmann*) hat die unter jenen Umständen beobachteten Erscheinungen solcher Art fleissig gesammelt, und ich will hier nur auf ihn verweisen, ohne eine andere Deutung dieser Phänomene aufzustellen, als die ganz allgemeine ist, welche derselbe für höchst wahrscheinlich hält. Die bei Erdbeben vorkommenden meteorischen Lichterscheinungen sieht er für elektrische an und bezieht sich dabei auf den von A. von Humboldt**) und Andern nachgewiesenen Einfluss, den die Erdbeben häufig auf den elektrischen Zustand der Atmosphäre ausüben.

Auch bei dem Erdbeben vom 29. Juli sind von manchen Orten Erscheinungen dieser Art angezeigt worden. Meteorische Phänomene, welche in den nahe vor und nach dem 29. Juli gelegenen Tagen beobachtet worden sind, führe ich nicht auf, da ihr Causalverband mit dem Erdbeben in keiner Weise nachgewiesen, nicht einmal vermuthet werden kann. Die folgenden Erscheinungen wurden bei unserm Erdbeben beobachtet; nur bei einigen ist angegeben, dass sie gleich darauf statt fanden; bei den übrigen ist anzunehmen, dass sie ganz oder fast gleichzeitig sichtbar geworden sind. Ich habe überall die Worte der Berichterstattung beibehalten, und füge auch den Ort bei, wo die Beobachtung gemacht worden ist.

Kreuznach. Ein Lichtschein in nordwestlicher Richtung, gleich dem Widerschein einer entfernten Feuersbrunst.

Sobernheim, Kreis Kreuznach. Ein trübes Licht am heitern Himmel; ein anderer Bericht nennt dieses Licht rothtrübe.

Mainz. Ein matter, schnell vorübergehender Lichtschein.

Godesberg, Kreis Bonn. Der nördliche Horizont, am Abend mit dunkeln Wolkenstreifen überzogen, hatte nach den Stössen längere Zeit einen lichthellen, gelbgrünlichen Schein.

Ehrenbreitstein und Pfaffendorf, Kreis Coblenz. Blitzähnliche Erscheinungen.

Coblenz und Trier. Gleich nach dem Erdbeben blitzähnliche Erscheinungen am Horizont; in einem dritten Bericht aus Trier heisst es: ein durch die Luft gefahrenes blitzähnliches Feuer. Noch ein anderer Bericht aus Coblenz erwähnt eine phosphorescirende Helligkeit, welche sich auf dem Rheine gezeigt habe.

Kostheim bei Mainz. Gleichzeitig ein feuriges, von Ost gegen West fliegen-

*) Dessen hinterlassene Werke. 2. Band. Berlin, 1838. S. 386 ff.

**) Ausser den ältern Schriften A. von Humboldt's ist hier auch Kosmos I. S. 214 zu vergleichen.

des Meteor, scheinbar von der Grösse eines Stückfasses. Ein Berichterstatter hält diese Angabe der scheinbaren Grösse für sehr übertrieben.

Brühl, Landkreis Cöln. Gleichzeitig ein leuchtendes Meteor, nämlich ein Lichtstrahl, der von Ost nach West fuhr.

Boppard, Kreis St. Goar. Um Mitternacht eine schnell verschwundene Feuerkugel.

Dieses ist Alles, was die sehr zahlreichen Berichte in dieser Hinsicht enthalten, und es könnte auffallen, dass von den vielen Orten, wovon Nachrichten vorliegen, nicht viel häufiger Erscheinungen dieser Art berichtet worden sind. Indess geben die meisten Berichte, aus denen obige Nachrichten geschöpft worden sind, an, dass die Beobachtungen von vielen Personen gemacht wurden, selbst fehlt es darin nicht an Berufungen auf namentlich bezeichnete glaubwürdige Männer. Wo diese Phänomene vorgekommen sind, mögen sie wohl sehr nahe an der Erdoberfläche gewesen sein. Nur dadurch möchte sich ihre sehr vereinzelte Beobachtung in dem grossen Erschütterungskreise erklären lassen.

Es verdient noch herausgehoben zu werden, dass fast alle Beobachtungspunkte dieser leuchtenden meteorischen Erscheinungen in den zinnoberrothen Kreis der grössten Intensität des Erdbebens fallen, die wenigen übrigen aber ziemlich nahe diesem Kreise ausserhalb desselben.

Abweichungen der Magnetnadel bei dem Erdbeben.

Wenn auch nach dem Ausspruche A. von Humboldt's *) Einflüsse der Erdbeben auf die Abweichungen der Magnetnadel nicht zu den durchgreifenden Erscheinungen gehören, so können diese, wie der grosse Naturforscher selbst näher anführt, doch keineswegs allgemein in Abrede gestellt werden **). Leider bin ich nur im Stande, von unserm Erdbeben die auf diese Phänomene gerichteten Beobachtungen von ein paar Punkten seines Erschütterungskreises mitzutheilen.

Herr Quetelet schrieb mir von Brüssel über die dortigen magnetischen

*) Kosmos I. S. 213.

**) Ich verweise hierbei namentlich auf diejenigen Thatsachen, welche von mir in Schweigger's und Schweigger-Seidel's Journal für Chemie und Physik. B. LIII. S. 46 bis 49 zusammengestellt sind. Auch ist zu vergleichen Poggendorff's Annalen der Ph. u. Chem. Bd. XIV. S. 328, Bd. XV, S. 162 und S. 176 ff. und Fr. Hoffmann's hinterlassene Werke. II. S. 392 ff. Pilla's Beobachtungen über magnetische Abweichungen bei dem jüngsten Erdbeben in Toskana folgen noch in dieser Abhandlung.

Beobachtungen vom 29. Juli 1846: Geringe Störung in der Deklination der Magnetnadel um 4 und um 6 Uhr Abends und drei leichte verticale Bewegungen um 10 Uhr Abends; eine geringe abnorme Abweichung in der horizontalen Intensität (Deklination) um 4 Uhr Nachmittags; leichte Störung in der verticalen Intensität (Inklination) um 6 Uhr Abends.

Nach den Beobachtungen, welche bei dem Königl. Bergamte zu Siegen an einem Deklinatorium angestellt worden sind, soll die westliche Abweichung der Magnetnadel vor dem Erdbeben 19° 21′ betragen, sich aber nach demselben auf 18° vermindert haben, und überhaupt im fernern Laufe des Jahres 1846 nicht über 18° 32′ gewesen sein. Schon aus den für lange Zeiten constanten Zahlen, welche die vorliegenden Beobachtungen vom ganzen Jahre zeigen, geht hervor, dass es sich hier von keinem sehr empfindlichen Instrumente und so genauen Beobachtungsmethoden handelt, wie beide jetzt auf vollständig eingerichteten magnetischen Warten benutzt werden. Aus diesen Gründen wage ich es nicht, irgend einen besondern Werth auf jene Beobachtungen zu legen.

Es wäre übrigens noch zu wünschen, dass nicht allein diejenigen magnetischen Warten, welche in den Erschütterungskreis fallen, sondern auch diejenigen, welche nahe ausserhalb desselben liegen, ihre Beobachtungen von der Zeit des Erdbebens bekannt machen möchten.

Erdsturz gleichzeitig mit dem Erdbeben.

Die Zeitungen haben einen Erdsturz, welcher an demselben Tage, wo unser Erdbeben stattfand, am 29. Juli (die nähere Tageszeit ist nicht angegeben) im Berner Oberlande sich ereignet hat, als eine Wirkung der Erschütterungswellen unseres Erdbebens ansehen wollen. Es löste sich nämlich an jenem Tage ein Stück Land, 4—5 Juchart (160—200,000 Quadratfuss) gross, von dem sogenannten Kandergrien plötzlich ab und versank mit einem heftigen Knalle (?) unter gewaltigen Wellenaufregungen spurlos in den Thuner See. Wenn man die bedeutende Strecke bedenkt, in welchem dieser Punkt von den äussersten Grenzen des Erschütterungskreises des Erdbebens vom 29. Juli abliegt, so muss wohl jede Annahme eines direkten oder indirekten Verbandes jenes Erdsturzes mit diesem Erdbeben verschwinden.

Andere Erdbeben und verwandte Erscheinungen vor und nach dem 29. Juli 1846.

Noch andere Erdbeben haben sich in mehr oder minder nahe liegenden Zeiten von dem unserigen, vor und nach demselben, an manchen mehr oder

weniger entfernt liegenden Gegenden, man möchte fast sagen unverhältnissmässig oft gezeigt. Ich bin weit entfernt, diese übrigen Erdbeben mit dem unserigen in irgend eine unmittelbare Beziehung bringen zu wollen: da ich indess auch alle Nachrichten über jene Erdbeben, bei Gelegenheit des unserigen, gesammelt habe, so wird man deren chronologische Zusammenstellung vielleicht hier nicht ungern lesen, wenn diese auch auf eine solche Vollständigkeit nicht Anspruch machen kann, wie sie für das Erdbeben vom 29. Juli erreicht sein dürfte.

Wenige Tage vor unserm rheinischen Erdbeben sind mehre Gegenden der Türkei erschüttert worden, unter andern Smyrna am 25. Juli um 5 Uhr 50 Minuten Nachmittags. Die Bebungen waren fürchterlich und dauerten beinahe eine Minute. Die Atmosphäre war ruhig, aber das Meer sehr bewegt. Fast in demselben Augenblicke fand das Erdbeben auch in Mytilene statt. Pilla erwähnt auch in einer Nachschrift zu dem bald näher anzuführenden Briefe über das toskanische Erdbeben jenes von Smyrna und legt eine Bedeutung darauf, dass beide in dem Fortschreiten ihrer Wellen derselben Streichungslinie, von Nordwest nach Südost, gefolgt sind.

Am 27. Juli Morgens 5 Uhr verspürte man in Castroreale bei Messina Erdstösse, welche jedoch keine nachtheiligen Folgen hatten.

Am 3. August Nachts um 11 Uhr wurde im Kanton Solothurn in der Gemeinde Selzach ein bedeutendes (?) Erdbeben verspürt In Altreu war der einzige Stoss mit einem heftigen Knalle (?) verbunden. Weiter aufwärts gegen Selzach war der Knall viel dumpfer, so dass man in den Häusern glaubte, es sei ein Theil des Heustockes herabgestürzt. Mehre sprangen, aus dem Schlafe geweckt, auf, um nachzusehen. Im obern Theile des Dorfes Selzach war die Erschütterung nur schwach, und wo gegen die Höhe der gegen Süden unter die Schuttgebilde sich erstreckende Sandstein aufhört, ward nichts mehr wahrgenommen, so im obern Bäriswyl, in Lommiswyl u. s. w. Westlich verbreitete sich der Stoss nur bis zum nahen Dörfchen Haag; eben so gering war die Verbreitung gegen Osten, wenigstens hat man in Bellach und der dortigen Allmend nichts bemerkt.

Ueber ein heftiges Erdbeben, welches am 7. August Siracusa betroffen haben soll, bin ich nicht ganz sicher, da die vorläufigen Nachrichten, welche die Zeitungen darüber brachten, später nicht mehr besprochen worden sind.

In der Nacht vom 8. auf den 9. August, um 12¼ Uhr, verspürte man in Neapel, Avellino, Salerno und Castellamare eine Erderschütterung. Sie währte einige Sekunden, und viele Menschen wurden aus dem Schlafe geweckt und mit

Schrecken erfüllt. Allein bei Weitem stärker und dauernder war diese Erschütterung zu Potenza; sie hielt 12 Sekunden an und die Mauern mehrer Gebäude bekamen Risse. Am 10. August, Nachts 10¼ Uhr, erfolgte eine minder starke Erschütterung, die drei Sekunden anhielt und in mehren Theilen der Provinz verspürt wurde. Diese Erdbeben, so wie jenes vom 27. Juli, hingen mit eruptiven Regsamkeiten des Vesuvs zusammen.

Unter allen Ereignissen dieser Art in der Zeit des Augusts ist dasjenige in Toskana vom 14. bis zum 27. des genannten Monats bei Weitem das bedeutendste. Prof. Pilla in Pisa hat darüber eine besondere italienisch geschriebene Brochure bekannt gemacht. Sie ist mir nicht zugänglich geworden, aber Vieles daraus ist in Zeitungen mitgetheilt, und nach diesem zu urtheilen, muss ich annehmen, dass das Wichtigste, namentlich in so weit dadurch das Haupterdbeben vom 14. August beschrieben wird, auch in einem Briefe enthalten ist, den Pilla von Pisa unter dem 21. August an Arago nach Paris schrieb. Das Thatsächliche aus demselben theile ich nachstehend in vollständiger Uebersetzung mit *).

.... Ich fange damit an, Ihnen ein Phänomen in das Gedächtniss zurückzurufen, welches im Monat Mai d. J. in der Romagna statt fand, nämlich den Fall von Aerolithen von Macerata, den Sie ohne Zweifel durch die Zeitungen werden erfahren haben. Ich erkenne wohl, dass zwischen dieser cosmischen Erscheinung und der unterirdischen, wovon ich Sie vorzüglich unterhalten werde, keine Beziehung obwaltet: da sich aber alles in der Natur verbindet, so ist es gut, auch von denjenigen Thatsachen Rechenschaft zu geben, welche die indifferentesten zu sein scheinen.

Im Laufe dieses Sommers herrschte fast in ganz Italien eine grosse Trokkenheit; sie war vorzüglich in Neapel und in Toskana bemerkbar. Schon zu Anfang dieses Monats waren in Toskana verschiedene Gerüchte über die ausserordentliche Trockenheit der Quellen in der Gegend von Neapel in Umlauf; man sagte, dass die Population am Vesuv dadurch sehr beunruhigt wäre, dass man eine grosse Eruption befürchte u. s. w. Die Briefe von Neapel bestätigten die Nachrichten von einer ausserordentlichen Trockenheit, welche Campanien beunruhigte.

Diese Symptome gingen in Italien dem Erdbeben voran, welches die Ruhe

---

*) Comptes rendus hebdomadaires des séances de l'academie des sciences, 31 Août 1846. S. 468 ff.

von Toskana unterbrach. Ich will Ihnen nunmehr die einzelnen Umstände schildern, welche dieses Phänomen begleitet haben.

Am Morgen vom 14. August war die Atmosphäre zu Pisa rein und ruhig, wie an den vorhergegangenen Tagen. Um eilf Uhr war ich im naturhistorischen Museum der Universität. Ich muss bemerken, dass diese Anstalt auf der westlichen Seite der Stadt, gegenüber der Ebene liegt, welche die Stadt vom Meere trennt. Um Mittag war ich beschäftigt, Mineralien im mineralogischen Saale einzuordnen, der viele Fenster hat mit der Aussicht auf die Ebene der Meerseite und in das Innere der Stadt. Während dieser Beschäftigung empfand ich eine erstickende Hitze, begleitet von einem nicht gut zu beschreibenden peinigenden Gefühle. Ich schrieb dieses der schweren Luft von Pisa zu, welche den Athmungsprocess, besonders im Sommer, sehr erschwert; daher sagte ich mehrmals zu dem Aufseher des Museums: „Heute wird sich die Luft von Pisa entzünden.“ Um ein Viertel vor ein Uhr war ich allein im Saale; die Luft war ganz stille. Zehn Minuten später vernahm ich ein Geräusch, welches rasch von Westen heranrückte. Der Eindruck desselben glich demjenigen eines gegen die Stadt heranbrechenden Sturmwindes; aber ich dachte an die Unmöglichkeit, dass eine Erscheinung dieser Art so plötzlich mitten in der vorhergegangenen Ruhe vorkommen könne, und befürchtete ein Ereigniss, wie es wirklich unmittelbar folgte. Der Saal, in welchem ich mich befand, fing an zu zittern *), dann wurde er heftig in horizontaler Richtung bewegt, begleitet von einem fürchterlichen Geräusch. Gewöhnt an solche Erscheinungen, welche in meinem Vaterlande nicht selten sind **), lief ich an ein Fenster, wo ich Zeuge von einem der fürchterlichsten Schauspiele war, die der Mensch erblicken kann. Die benachbarten Häuser bewegten sich schrecklich, die Bäume in einem benachbarten Garten zeigten durch ihre Bewegung die starke Erschütterung der Erde. Diese Bewegungen, verbunden mit denjenigen der Mauern des Saales, in dem ich mich befand, brachten bei mir einen solchen Schwindel zuwege, dass ich mich an der Wand des Fensters anhalten musste. Die Bewegungen waren augenscheinlich horizontal, hin und zurückgehend, aber von einer fürchterlichen Heftigkeit. In dieser schrecklichen Lage fing der Bewurf des Saales an, auf mich herab zu fallen; das Geschrei, welches aus den benachbarten Häusern erscholl, vermehrte

---

*) Also auch hier wurde das Geräusch oder Getöse vernommen, ehe die Bebung eintrat. (Vergl. oben Seite 36.) N.

**) Pilla ist ein Neapolitaner. N.

das Schauerliche des Anblicks. Es gab einen Augenblick, wo ich glaubte, die ganze Stadt würde verschlungen werden. In diesem stieg ich instinktmässig auf die Fensterbank, um in den vor mir liegenden Garten zu springen: eine Reflexion hielt mich davon ab. Nach und nach kehrte die Ruhe des Bodens wieder zurück.

Nach dieser schrecklichen Scene verliess ich das Museum; ich fand die Strassen der Stadt mit Menschen erfüllt, welche auf ihren Gesichtern den Abdruck des überstandenen Schreckens zeigten. Man kann sich die Bestürzung einer ruhigen Bevölkerung denken, welche fast keine Idee von einer Landplage dieser Art hatte; Toskana schien bis jetzt das Privilegium der Ruhe in Italien genossen zu haben. Ich selbst habe zu Neapel vesuvische Erdbeben erlebt, und vorzüglich im Jahre 1835 in Calabrien, aber ein Schauspiel, wie jenes, habe ich nicht gesehen.

Nachdem ich mich überzeugt hatte, dass keinem meiner Freunde ein Unglück geschehen war, durchlief ich die Quartiere der Stadt, um die Effekte des Erdbebens kennen zu lernen. Ich lief zuerst auf den Domplatz, um zu sehen, was aus dem berühmten schiefen Thurme geworden sei. Zu meiner grossen Verwunderung fand ich ihn unbeschädigt. Ehe ich Ihnen aber die Wirkungen dieses Erdbebens beschreibe, muss ich Sie mit seiner Richtung, seiner Dauer u. s. w. bekannt machen.

Ich bin völlig überzeugt, dass die Richtung der Bewegung von Nordost nach Südwest war. Das ist genau die Richtung, in welcher das Geräusch heranrückte. Einige glauben, dass die Bewegung sich von Süd nach Nord verbreitet habe, aber diese Ansicht ist grundlos; Sie werden sich selbst durch die nachfolgenden Thatsachen davon überzeugen.

Die Bewegungen sind ganz in horizontaler Richtung erfolgt; ich habe solches auf die überzeugendste Weise gesehen. Es war dieses ein Glück für Pisa. Hätten vertikale Stösse von gleicher Intensität statt gefunden, so würden die Folgen viel trauriger gewesen sein.

Was die Dauer der Schwingungen betrifft, glaube ich, dass sie wenigstens 25 Sekunden betrug, wenn ich sie vom Zeitpunkte an rechne, wo ich das Geräusch zuerst hörte. Mehre schätzen sie auf 11 bis 12 Sekunden: aber sie rechnen nur die Zeit, während der Boden heftig bebte; ich halte auch diese Angabe für zu geringe.

Es war voraussichtlich, dass damit das Phänomen nicht endigen würde. Abends um 10 Uhr weniger einige Minuten fand ein zweiter, aber sehr viel

schwächerer Stoss (una replica) statt. Die Bevölkerung brachte die Nacht über, erschreckt von den Nachrichten, welche aus der Umgegend einliefen, auf den Strassen zu. Des folgenden Tages um 3 Uhr Morgens erfolgte eine dritte Bebung; sie war sehr schwach und kaum bemerklich. Später erfolgte keine bemerkbare Bebung mehr.

Der Schaden, den das Erdbeben in Pisa angerichtet hat, ist sehr geringe, im Verhältniss der Befürchtung, welche man davon hatte. Kein Menschenleben ist zu beklagen. In der Sanct Michaelskirche ist die Kuppel eingestürzt, ohne dass dadurch ein anderes Unglück geschehen wäre. Wenn das Ereigniss des folgenden Tages, an dem Tage des grossen Festes, statt gefunden hätte, so würde man viele Todte zu beklagen haben. Alle Gebäude der Stadt haben mehr oder weniger gelitten. In der Kathedrale ist ein Kreuz des Daches zerbrochen und ein Marmorquaderstück von einem der äussern Fenster auf die Strasse geworfen worden. Das berühmte Campo-Santo hat nur einige kleine Risse erhalten. Der schiefe Thurm ist, wie ich bereits erwähnte, in seiner Lage geblieben, und ich muss sogar hinzufügen, dass er unter den Gebäuden der Stadt am wenigsten gelitten hat; man muss nur noch untersuchen, ob seine Neigung nicht grösser geworden ist, was ich nicht unterlassen werde. Diejenigen, welche ihn im Augenblicke der Crisis gesehen haben, versichern, dass seine Schwankungen schrecklich gewesen seien. Er hat eine sehr bedeutende Probe seiner Festigkeit bestanden.

Jetzt will ich die Verbreitung der Bodenschwankungen, die von ihnen hervorgebrachten Wirkungen und den bedauerungswürdigen Schaden angeben, welcher dadurch entstanden ist. Sehr merkwürdig war dieses Erdbeben durch die enge Begrenzung seiner vorzüglichsten Wirksamkeit und durch die verschiedenen von besondern Umständen modificirten Wirkungen. Diejenigen, welche auf diese Umstände nicht Rücksicht nehmen, haben falsche Ansichten über das Centrum der Bewegungen, und solche sind im Publikum sehr verbreitet.

Der Raum, in welchem die Schwingungen am heftigsten sich geäussert haben, liegt zwischen der toskanischen Küste und den ersten subapenninischen Hügeln. Die Linie an der Küste dehnt sich von der Ausmündung des Arno bis zu derjenigen der Cecina aus. Von dieser Basis ausgehend haben sich die Bewegungen bis in die Gegenden von Lorenzana, Orciano, Riparbella, Montescudajo und Bibona ausgedehnt. Diese Dörfer liegen in einer Reihe von Hügeln, welche die erste Erhebung an der Küste bilden. Ueber diesen Raum hinaus haben sich die Bewegungen mit stets abnehmender Kraft fortgepflanzt.

Ich gehe zur Untersuchung der Wirkungen in dem Hauptkreis und in dem entferntern Raume über, und um besser die Details meiner Schilderung aufzufassen, können Sie die Karte von Toskana vom Pater Inghirami oder auch eine andere Karte dieses Landes zur Hand nehmen.

Von Pisa bis nach Lorenzana haben alle Orte nicht mehr gelitten wie Pisa. Man sieht die ersten Zerstörungen so wie man auf das Relief der tertiären Hügel kömmt; diese Hügel sind aus einer lockern Molasse (?) (Tufo) und aus einem blauen Mergel (Mattajone) zusammengesetzt. Bei Lorenzana, im Grunde der kleinen Thäler, welche sich in der Mitte der Hügel öffnen, bemerkte ich eine der merkwürdigsten Wirkungen, welche die Bebungen hervorgebracht haben. Man sah, mitten zwischen Culturboden, erhobene Streifen eines feuchten Bodens, von schön bläulicher Farbe, welche gegen den grauen rauhen Boden der Nachbarschaft abstachen. In diesen Streifen befanden sich sehr viele kleine ganz regelmässige Vertiefungen von vollkommener Trichterform und von verschiedenem Durchmesser, von 0 Meter, 027 bis 0 M., 325. Einige dieser Trichter warfen Wasser, mit bläulichem Sande gemengt, in strahlenförmiger Gestalt aus, und durch diese Ergiessungen waren die Streifen entstanden. Das Wasser war kalt, trinkbar, und an einigen Stellen etwas eisenhaltig. Das Merkwürdigste war aber, dass diese Streifen mit ihren kleinen Ergiessungen in der Streichungslinie von Nordwest (30 Grad nach Nord und 70 Grad nach West *) lagen. Diese Quellen waren offenbar eine Wirkung der jüngsten Bodenerschütterungen. Der frische Zustand, so wie die Erzählungen der Bauern, liessen darüber keine Zweifel. Gleich beim Anblick begriff ich ihre Entstehung: es waren kleine artesische Brunnen, welche die Spalten hervorgebracht hatten. Die schlagendsten Beweise für diesen Ursprung ergaben sich aus ihrer Lage; sie kamen in der Tiefe der kleinen Ebenen vor, auf den seitlichen Hügeln befanden sich keine. Die durch das Erdbeben im Boden geöffneten Spalten hatten unterirdische Wasserbehälter, welche früher nach oben abgeschlossen waren, mit der Oberfläche in offene Verbindung gebracht. Diese Wasserbehälter müssen, nach einigen in den benachbarten Feldern angelegten Brunnen zu urtheilen, sehr tief liegen, denn sie hatten in einer Tiefe von 12 Meter noch keine Wasser getroffen. An verschiedenen Stellen zählte ich sechs solcher wassergebenden Streifen; in einem derselben lagen bis achtzig Trichter in einer Reihe.

*) Richtig kann nur sein: 30° nach N. und 60° nach W. oder 20° nach N. und 70° nach W. Also offenbar ein Schreib- oder Druckfehler. N.

Ich muss noch dabei bemerken, dass diese neuen Quellen in den benachbarten Hügeln so ergiebig waren, dass zwei vorher gänzlich ausgetrocknet gewesene Wasserläufe (torrents), die Borra und die Tora, dadurch wieder zum Strömen gekommen sind. Man hat die Bemerkung gemacht, dass der von den Wasserbehältern ausgeworfene Sand, wenn man ihn in der Dunkelheit auf glühende Kohlen wirft, phosphorescirt. Es hat dieses bedeutendes Aufsehen erregt, welches ich durch das Experiment widerlegt habe, dass diese merkwürdige Eigenschaft allem Sande der benachbarten Hügel zusteht, dieselbe also nicht durch das Erdbeben hervorgebracht ist *).

Wie ich nach Lorenzana kam, ergriffen mich zwei entgegengesetzte Gefühle: von der einen Seite war ich erschüttert durch den Anblick einer Landschaft, welche nur erschreckende Ruinen enthielt, von der andern Seite ward mir zur Stelle die Genugthuung, dass ich den Grund dieser Umstürzungen erkannte. Ich glaubte mich in ein Dorf von Calabrien bei der Stadt Cosenza (Castiglione) in die Zeit versetzt, wo dasselbe von dem Erdbeben im Jahre 1835 verheert war. Die natürlichen Erscheinungen entsprechen einander an den beiden, obgleich sehr entfernt von einander gelegenen Orten. Beide Länder liegen auf Hügeln von subapenninischen, wenig verkittetem Sande, welcher in Calabrien körnig, in Toskana aber kalkig ist: die Aehnlichkeit erstreckt sich bis auf die Versteinerungen, welche der Sand enthält. Beide Gegenden haben, wenn ich mich so ausdrücken darf, die gleichen Schicksale ihrer kühnen Lage zu verdanken. Zu Orciano, San-Regalo, Luciana bemerkte ich überall die nämliche Art der Lage, dieselben Verhältnisse und auch dieselben Bilder des Schreckens. Es war kein Stein mehr auf dem andern; es trat überall das Bild der Verzweiflung dem Auge entgegen. Ich kann Ihnen kein genaues Verzeichniss der Menschenopfer vorlegen, weil man deren noch immer ausgräbt. Am Tage meines Besuches (17. August) waren folgende Zahlen ermittelt: Lorenzana, Bevölkerung 1000, gestorben 7, verwundet 40, Orciano, Bevölkerung 800, gestorben 17; verwundet 150; San-Regalo, Bevölkerung 600, gestorben 8. Die Zahl der Menschenopfer an den andern Orten kenne ich nicht. Da das Ereigniss um 1 Uhr statt fand, so konnte es glücklicher Weise nur die möglichst geringste Zahl von Unglücksfällen hervorrufen. Wenn es in der Nacht vorgekommen wäre, so würde

*) Wahrscheinlich enthält dieser Sand schwefelsauren Baryt. — Es verdient noch erwähnt zu werden, dass nach Zeitungsnachrichten die Wasser in den Bädern von Casciana milchweiss geworden sein sollen. N.

es schrecklich gewesen sein. Doch wir wollen den Faden unserer physikalischen Beobachtungen wieder aufnehmen.

An verschiedenen Orten jener Landschaften bemerkte ich Spalten von sehr geringer Breite im Boden, ungefähr gleichlaufend mit den erwähnten Wasserstreifen, d. h. in der Richtung von Nordwest nach Südost. Dieses und die andern von mir angegebenen Umstände setzen es ausser allem Zweifel, dass die Richtung der Bebungen mit derjenigen der Spalten zusammenfällt. Man hat gegen diese Annahme angeführt, dass die Beobachtungen am Seismometer die Richtung von Norden nach Süden angeben. Ich muss bemerken, dass ich auf diese Beobachtungen nicht viel Vertrauen setze; ich beziehe mich mehr auf die beständigen Wirkungen, welche die Stösse auf grossen Flächen hervorgebracht haben.

Ich muss Ihnen noch eine Beobachtung mittheilen, welche ich in Calabrien gemacht habe und deren Bestätigung ich in Toskana erhielt. Vielleicht mag man sie für unbedeutend halten, aber ich setze einen grossen Werth darauf, wegen der wichtigen Folgerungen, welche daraus zu ziehen sind. Wenn man in Lorenzana, dem bedeutendsten Dorfe unter den zerstörten Ortschaften, die beschädigten Gebäude betrachtet, so findet man äusserlich nur geringe Zerstörungen, während ihr Inneres ein Haufwerk von Trümmern ist, da alle Böden heruntergefallen sind. Es ist dieses ein unverkennbares Zeichen, dass von den Gebäuden die äussern Mauern am Besten den Erdbeben widerstehen; man findet sie zwar mehr oder weniger zerrissen, aber sie blieben fast immer aufrecht stehen und selten sind sie eingestürzt. Die Ursache dieser Verschiedenheit der Wirkung ist allgemein bekannt *). Ich ziehe daraus den Schluss, dass die besten Zufluchtsorte bei Erdbeben an den Fenstern sind und dass der innere und Centraltheil der Zimmer die meiste Gefahr darbietet. Ich habe der hiesigen Regierung den Vorschlag gemacht, eine Commission von Geologen und Ingenieuren zu ernennen, um eine genaue Untersuchung der beschädigten Häuser vorzunehmen und darnach festzusetzen, welche Stellen in den Häusern den grössten Widerstand gegen die Erdbebenstösse und daher die meiste Sicherheit darbieten. Es scheint mir, dass diese sehr wichtige Frage für das Wohl der Menschheit noch niemals erörtert worden ist.

---

*) Bei bedeutenden und unregelmässigen Schwankungen der senkrechten Umfassungsmauern der Häuser wird das Dachwerk und der ganze Innenbau einstürzen, und können dabei immer die äussern Mauern der Häuser aufrecht stehen bleiben. N.

Wir wollen jetzt sehen, welches der Ausgangspunkt der Bewegungen war. Es herrschen darüber fast allgemein falsche Ansichten. Auch hat man die Wirkungen der Stösse in den entfernten Gegenden zu übertrieben angegeben. Man hat gesagt, dass sich zu Lorenzana ein See gebildet habe, dass seine Wasser warm und mineralisch wären, dass sich brennbare Stoffe entwickelt hätten, dass aus den Spalten Bitumen, Schwefel u. s. w. ausgestossen worden sei. Ich habe dargethan, dass alle diese Nachrichten in der Einbildung beruhen und sich nur auf die einfachen und natürlichen Thatsachen beziehen, welche ich oben angegeben habe. Man hat ferner gesagt, dass die Quelle des Erdbebens in den Hügeln von Pisa läge, wohin man den vulkanischen Heerd setzen wollte. Es war leicht, die wenige Begründung aller dieser Meinungen darzuthun.

Das Hauptargument, welches zu dem Glauben geführt hat, dass der Ausgangspunkt der Wirksamkeit in den Hügeln von Pisa gewesen sei, ist die Zerstörung der Landschaften, welche auf diesen Erhebungen liegen. Da dieses Argument von einigem Gewicht ist, so muss es geprüft werden, und zwar um so mehr, als die Wissenschaft aus einer solchen Erörterung einigen Nutzen ziehen könnte. Man hat gesagt: wenn die Bebungen sich vom Meere aus gegen die Hügel verbreitet hätten, wie wäre es dann möglich gewesen, dass Pisa und Livorno, welche Städte nach dem Meere liegen, nur weniger leiden konnten, und dass der entfernter gelegene Landesstrich verheert wurde? Ich habe indess gezeigt, dass diese verschiedene Wirkung eine einfache und natürliche Folge der verschiedenen Umstände ist, unter welchen die Bewegung erfolgte.

Die zerstörende Kraft der Erdbeben wirkt verschieden nach den Verhältnissen, welche aus der Gestalt des Bodens und aus den ihn bildenden Gebirgsarten hervorgehen. Ein in einer niedrigen Ebene gelegenes Land muss ungemein weniger die Bewegung verspüren, wie ein anderes, welches sich in allein stehenden Hügeln erhebt, besonders bei horizontalen Stössen. Es ist natürlich, dass in dem ersten Falle sich die Wellenbewegungen von Schicht zu Schicht in horizontaler Richtung mittheilen, dass aber in dem zweiten Falle ein isolirter Hügel den empfangenen Stoss nicht weiter verbreiten kann, sondern sich von der Masse zu trennen strebt *).

Was die Beschaffenheit der Gebirgsarten betrifft, so ist leicht einzusehen, dass, wenn sie zerreiblich und wenig zusammenhaltend sind, sie auch weniger

*) Ich verweise hierbei auf A. von Humboldt's Worte, welche oben (S. 35) mitgetheilt sind. N.

Widerhalt den darauf erbauten Gebäuden verleihen werden, als wenn diese Gebirgsarten fest und dicht sind. Bei zwei Landstrichen von gleichartiger Oberflächengestalt, wovon der eine auf Höhen von Granit und der andere auf Hügeln von zerreiblicher Molasse liegt, ist es offenbar, dass der erste einem starken Stoss viel grössern Widerstand darbieten wird, wie der andere. In dieser Hinsicht haben die Landstriche in den Ebenen auch grössere Festigkeit; denn wenn der Boden locker ist, so wird dieser Mangel durch die seitliche Unterstützung aufgewogen.

Wenn wir alle diese Prinzipien auf das Erdbeben in Toskana anwenden, so werden wir einsehen, dass nothwendig verschiedene Wirkungen in der Ebene und an den Hügeln erfolgen mussten. Die Landstriche in der Ebene haben dem Stoss widerstanden, diejenigen auf den sandigen Hügeln sind verheert worden. In Toskana, wie in Calabrien, habe ich überall dieselben Erscheinungen sich wiederholen gesehen; ich werde die hauptsächlichsten Beweise dafür näher anführen:

1. In den Hügeln bemerkt man, dass die auf ihren Gipfeln gelegenen Dörfer zerstört worden sind, die ländlichen Wohnungen, welche in dazwischen liegenden kleinen Thälern erbauet sind, haben aber an den Zerstörungen nicht Theil genommen.

2. Von den beiden Dörfern San-Regolo und Luciana, welche auf dem Kamme desselben Hügels in der ersten Reihe der gegen das Meer abfallenden Erhabenheiten liegen, ist San-Regolo umgeworfen worden, Luciana hat aber viel weniger gelitten. Die Ursache dieser Verschiedenheit ist sehr klar: das erste Dorf ist auf einer sehr zerreiblichen Molasse erbaut, das zweite liegt dahingegen auf einer sehr festen muschelnführenden Kalksteinschicht, welche die Molasse bedeckt.

3 Zwischen den Hügeln von Lorenzana, Luciana und dem Meere befindet sich eine Linie von sekundären Erhabenheiten, auf welcher die Dörfer Gabbro, Colognole, Prosignano u. s. w. liegen. Diese Gegend hat fast gar nicht gelitten, obschon sie zuerst dem unterirdischen Stosse ausgesetzt war. Der Grund davon ist einfach: die Orte sind auf dichtem Macigno und sehr festem Gabbro erbaut. Eben so befinden sich die Dörfer San-Luce und Castellina mitten in der Linie der durch das Erdbeben verheerten Dörfer; sie haben auch nicht gelitten, weil sie auf Inseln von festem Gabbro stehen.

Wie viel Licht werden alle diese Verhältnisse den Ingenieuren darbieten, welche berufen sind, Arbeiten in solchen den Erdbeben ausgesetzten Ländern zu leiten.

Ueber den Hauptwirkungskreis hinaus hat sich die Bewegung auf eine verschiedene Weise fortgepflanzt: nach der Meeresseite ist sie sehr stark in Porto-Ferrajo und auf der Insel Elba verspürt worden; wie man sagt, so hat Corsika nichts davon empfunden.

An der nördlichen Seite scheint die Wellenbewegung durch die hohe Barriere der Apenninen aufgehalten worden zu sein*); die Dörfer, welche auf dem nach dem Meere gekehrten Abhange dieses Gebirgs liegen, haben kaum etwas verspürt. Zu Lucca waren die Bebungen stark, aber viel geringer wie in Pisa. Sie haben sich mit viel geringerer Kraft noch bis Genua fortgepflanzt. An der Nordost- und Ostseite ist die Bewegung nur wenig ausgedehnt gewesen. Die Dörfer auf der Länge der Apenninen von Florenz haben das Erdbeben kaum verspürt. Zu Florenz war der Stoss leicht**), er dauerte 3 bis 4 Sekunden. In dieser Stadt hat man unmittelbar nach dem Stosse eine Abweichung der Magnetnadel von 13 Minuten nach Westen wahrgenommen***). Nach der Südostseite hat sich die Bewegung mit vieler Kraft fortgepflanzt, weil sie in der ausgedehnten Hügelreihe von Pisa, Volterra und Siena einen schwachen Widerstand fand. In Volterra war der Stoss stark und hat auch einige Zerstörungen angerichtet. Zu Colle und Siena war er viel schwächer.

Ich weiss nicht, ob die Bewegungen sich bis in den Kirchenstaat ausgedehnt haben. Die Briefe von Rom und Neapel geben dem Glauben Raum, dass in diesen Städten die toskanische Erschütterung unbemerkt geblieben ist. Einige Personen wollen indess versichern, dass das Erdbeben sehr schwach in Neapel und in Castellamare verspürt worden sei.

So weit Pilla's Mittheilungen, ich unterlasse es, noch andere aus den Zeitungen zu ziehen, weil diese meist mit Pilla im Widerspruche stehen und nicht den Charakter der treuen naturwissenschaftlichen Schilderungen an sich tragen.

Nicht ohne Interesse ist noch die Bemerkung, dass auf der Eisenbahn von Pontedera gerade während des Erdbebens ein Zug unterwegs war und keiner der Mitfahrenden etwas von der Erschütterung bemerkt hat. Bei ihrer Ankunft

---

*) Es entspricht dieses meiner Annahme wegen der schwäbischen Alp. (Vergl. oben S. 26) N.

**) Er hat sich nach andern Nachrichten nur auf den allgemeinen Schrecken, ein Anschlagen der Klingeln und Glocken und diejenigen Bewegungen beschränkt, welche beim Hausgeräthe u. s. w. bei mässigen Erdbeben vorkommen. N.

***) Es soll dieses wohl heissen, dass die westliche Abweichung 13 Minuten grösser wie gewöhnlich gewesen ist. N.

auf dem Bahnhofe zu Pisa, 5 Minuten nachher, waren alle betroffen, die Schilderung der stattgefundenen Gefahr zu vernehmen *).

In Livorno hat man noch am 27. August, Morgens um 9 Uhr 50 Minuten (andere Berichte sagen um 10 Uhr), ein leichtes, nach andern Nachrichten ein starkes Erdbeben verspürt. Es scheinen aber bis zum 27. August noch mehre Erdbeben in Toskana vorgekommen zu sein.

Am 17. August hat man Morgens um 7 Uhr 55 Minuten zu Maçon an der Saone ein Erdbeben verspürt. Es bestand aus zwei kurzen Oscillationen, welche in ein paar Sekunden aufeinander folgten. Es werden mehre Umstände angegeben, welche auf ein leichtes Beben mit Grund schliessen lassen. Auf einer Wiese hörten die Schaafe beim ersten Stosse zu weiden auf, beim zweiten legten sie sich aber in das Gras nieder.

An demselben Tage frühe Morgens war auch ein Erdbeben im Canton de Vaud in der Schweiz, welches in drei Stössen, zu Lausanne, Orbe und Yverdun u. s. w. sich nur durch die gewöhnlichen Zeichen des leichtesten Grades zu erkennen gab. Stärker soll es zu Morges gewesen sein. Der zweite Stoss, 7 Uhr 45 Minuten, warf hier Kamine um, zerspaltete Mauern, brachte Glocken zum Ertönen und warf Menschen und Thiere um. Die Bewegungen waren scheinbar von Ost nach West.

Am 30. September Nachmittags und in der folgenden Nacht kamen in Batavia zwei leichte Erdstösse vor, welche zu Buitenzorg und in den hohen, nach dem Gebirge Gedch zu gelegenen Gegenden um die nämliche Zeit sehr deutlich gefühlt wurden und während beinahe einer Minute mit abwechselnder Heftigkeit anhielten.

Folgende höchst wahrscheinlich ursachlich zusammenhängenden terrestrischen, untermeerischen und atmosphärischen Phänomene fallen in den Monat Oktober. Sie wurden vom Prof. L. Pilla an Arago berichtet **).

Gegen Westen von Pisa und Livorno beobachtete Pilla folgende merkwürdige Ereignisse in der Atmosphäre: Der Himmel zeigte zuerst dunkle Wolken nach der Südwestseite des Horizonts, ungefähr in der Richtung der Insel Elba. Diese Wolken erhoben sich nach und nach in der Atmosphäre, indem sie ein gewitterartiges Aussehen annahmen und nach Nordost hinzogen. Auf diesem Zuge näherten sie sich sehr der Erde. Ihr Aussehen war um so dunkler

*) Es entspricht diese Erfahrung bei einem starken Erdbeben derjenigen, welche auch bei unserm schwachen gemacht worden ist. (Vergl. oben S. 20.) N.

**) Comptes rendus hebdomadaires des séances de l'academie des sciences, 23. Nov. 1846. S. 988 ff.

und drohender, als der übrige nordwestliche Horizont entweder ganz rein oder nur mit ruhigen Cirrhuswolken besäet erschien. Zuweilen nahm die Wolkenmasse die Gestalt eines riesenmässigen Gewitterbogens an, in welchem Blitze lebhaft zuckten, denen starke Detonationen folgten. Gleichzeitig fand ein bedeutendes Herabsinken der Temperatur statt, und nach diesem Allen fiel ein furchtbarer Regen, zuweilen von Hagel begleitet. Das Gewitter dauerte nur kurze Zeit, ungefähr eine halbe bis eine Stunde. Darauf zerstreuten sich die Wolken und senkten sich auf die Spitzen der Berge von Pisa und den Apenninen, als wenn sie davon angezogen würden. Endlich wurde es klarer, aber man bemerkte dabei immer noch, wie P. sich ausdrückt, einen Gewitterkeim am südwestlichen Horizont. Nach und nach entwickelte sich die nämliche Reihe von Erscheinungen aufs Neue mit geringen Unterschieden, sowohl im Tage, wie bei der Nacht. Bei diesem meteorologischen Hergange war die Atmosphäre nur wenig unruhig; der Wind wechselte zwischen Südost und Nordwest. Es verdross mich, dass mir damals die nöthigen Instrumente nicht zur Hand waren, um mit Genauigkeit die Veränderungen der Atmosphäre aufzeichnen zu können. Es war diese meteorologische Constitution sehr auffallend, welche sich vorzüglich gegen die Mitte Oktobers zeigte. Am Auffallendsten war es, dass die Quelle der Dämpfe täglich an demselben festen Punkte des Horizonts sich zeigte, dessen Lage Pilla mit der Boussole bestimmen konnte; er war von seinem Standpunkte aus 20 bis 30 Grad gegen Süd. Bemerkenswerth war auch, dass die Dämpfe sich von einer beschränkten Grundfläche erhoben, und nach und nach eine grössere Ausdehnung in der Atmosphäre annahmen; Pilla erkannte darin eine entfernte Aehnlichkeit mit der Rauchsäule, welche sich bei grossen Eruptionen aus dem Vesuv erhebt, nur waren die Dimensionen riesiger. An einem Tage zählte Pilla sieben solcher Gewitterbildungen und Entladungen.

Ungefähr zu derselben Zeit lief die Nachricht von einem zu Livorno statt gefundenen Meeresbeben (maromoto) ein. In den Hügeln von Pisa hatte man neues unterirdisches Getöse vernommen, begleitet von geringen Bebungen.

Pilla äusserte gegen seine gelehrten Freunde, dass es möglich wäre, dass diese Erscheinungen in einem untermeerischen Ereignisse an einem entfernt gelegenen Orte des mittelländischen Meeres ihre Quelle haben könnten. Etwas später vernahm er von einem Freunde, dass derselbe einen Brief vom 15. Oktober von Messina erhalten habe, worin von fürchterlichen Gewittern die Rede sei, welche Sicilien verheert hätten; das schrecklichste wäre des Nachts vom

30. September gewesen und habe die Gegenden von Bavuso bis Termini, vorzüglich Melazzo verheert; 93 Menschenleben seien verloren gegangen. Andere Briefe von Neapel meldeten, dass diese Gewitterregen sich bis zu dieser Stadt ausgedehnt hätten, und dass Castellamare überschwemmt sei. Aber der wichtigste Inhalt dieses Briefes war folgender:

Den 6. Oktober kam der Schiffskapitän eines Kauffahrers in unserm Hafen mit der Neuigkeit an, welche er dem Hafenkapitän deklarirte, dass, als er sich im sicilianischen Meere, bei Girgenti und Sciacca, ungefähr 8 Meilen von der Küste, in der Nacht vom 4. auf den 5., befunden habe, er von Weitem eine grosse Helligkeit beobachtet hätte, welche von irgend einem in Brand gerathenen Schiffe herzurühren schiene. In der Absicht, demselben mit Hülfe beizustehen, habe er sich genähert, aber zu seiner grossen Verwunderung und mit Schrekken bemerkt, dass aus dem Meere eine Flamme und ein furchtbarer Rauch aufsteige, in deren Mitte sich entzündete Kugeln erhoben, welche in einer grossen Entfernung und mit grossem Geräusche niederfielen. Der Kapitän versicherte, dass der Ort, aus welchem die Flammen aufstiegen, ihm von mehr als einer Meile Umfang geschienen habe. Das Meer war in einem grossen Umfange im Aufkochen (en bouillonement) und es brauste so stark, dass man es in mehren Meilen Entfernung hörte. Nachdem er das grosse Schauspiel gesehen hatte, segelte er nach Messina, um das Ereigniss zur Anzeige zu bringen. — So weit diese Mittheilung von Pilla.

Wenn sich diese Nachricht noch näher von anderer Seite bestätigen sollte, so wird sich die Thatsache wahrscheinlich auf eine neue Regung derjenigen vulkanischenStelle beziehen, wo im Jahre 1831 die, später wieder weggespülte, Insel sich bildete *). Die Oertlichkeit sowohl als die angegebenen Erscheinungen sprechen dafür. Schon am 16. Mai 1833 waren hier neue Ausbrüche, welche spurlos vorübergegangen sind.

Ein Erdbeben fand, wie die Zeitungen von Konstantinopel aus gemeldet haben, in Eriwan am 18. und 19. Oktober statt. Ich kann es nur mit den Worten jener Berichte aufführen. Sie lauten:

In Transkaukasien war den ganzen Sommer über das Wetter sehr veränderlich; der Herbst, der sonst gewöhnlich trocken und warm ist, war dies Jahr kalt und regnerisch. In Eriwan verspürte man am 18. Oktober und zur selben

*) Vergl. Fr. Hoffmann's hinterlassene Werke. II. S. 451 f.

Stunde wiederholt am 19. ein Erdbeben: ein unterirdisches Geräusch ging voraus, die Luft war ruhig und heiter, das Thermometer stand auf 5½° + R.

Von Pfalzfeld und Halsenbach im Kreise St. Goar, Regierungsbezirk Coblenz, ist ein schwaches Erdbeben, welches am 6. November statt gefunden hat, berichtet worden. Viele Personen wollen es verspürt haben. In Rücksicht auf die Lokalität, nämlich in dem landräthlichen Kreise, welcher in dem Centralkreise des Erdbebens vom 29. Juli liegt, worin auch schon am 22. Oktbr. 1845 eine Bebung bemerkbar geworden ist (vergl. oben S. 4), hat die Meldung einige Bedeutung *).

Am 20. December, gegen 6 Uhr Morgens, ereignete sich bei Oberwinter am Rhein, dem Städtchen Unkel gegenüber, am sogenannten Birgeler Kopf, in dem Gebiete, wo die berühmten Unkeler Basaltsteinbrüche liegen, ein bedeutender Bergschlüpf, welcher mit interessanten Terrainerhebungen verbunden war. Ich werde später noch eine umständliche Beschreibung dieses Ereignisses herausgeben, hier erwähne ich dasselbe blos, weil es verschiedentlich für eine vulkanische Thätigkeit angesehen worden ist und man dasselbe auch wohl als eine Folge des Erdbebens vom 29. Juli betrachtet hat. Eine Beziehung zu diesem lässt sich aber durch nichts nachweisen, da die Anfänge der Ausbildung dieses Bergschlüpfs viel älter sind, wie das rheinische Erdbeben (die ersten Emporhebungen auf der Staatsstrasse waren schon im Januar 1846 erfolgt), die eigentliche Katastrophe, die gänzliche Abrutschung, aber erst so spät nach jenem Erdbeben eingetreten ist. Uebrigens ist es vollkommen nachweisbar, dass nur die gewöhnlichen Wirksamkeiten eines Erdschlüpfs hier thätig waren, wie denn auch an derselben Oertlichkeit schon im vorigen Jahrhundert solche Ereignisse vorgekommen sind.

Das nachfolgende Ereigniss bei Nauheim gehört wohl schwerlich in die Reihe der eigentlichen Erdbebenphänomene. Ich kann es nur nach einer allgemeinen Zeitungsnachricht berichten, und unterlasse dieses schon deshalb nicht, weil die Erscheinung eine Aehnlichkeit mit dem oben (S. 4) erwähnten plötzlichen Reicherwerden einer Soolquelle bei Sassendorf zu haben scheint.

Die Zeitungen berichten nämlich von Nauheim vom 22. December: Wäh-

*) Die rheinischen Zeitungen hatten vom 15. November, Morgens 5 Uhr, ein Erdbeben von 4 bis 5 Stössen in der Stadt Wesel gemeldet. Ein so ganz lokales Erdbeben erschien an und für sich schon sehr problematisch; auf officiellem Wege eingezogene Erkundigungen haben aber auch dargethan, dass die Nachricht auf einer Lüge beruhet.

rend in der verflossenen Nacht hier ein orkanartiger Sturm wüthete und mehre Personen um Mitternacht wirkliche Erdstösse wahrzunehmen glaubten — das Barometer zeigte gegen Morgen den auffallend tiefen Stand von 26″ 9‴ — hat sich in der Nähe des Kurbrunnens durch die circa 600′ tiefe Röhre des seit 4 Jahren verlassenen artesischen Bohrversuchs Nr. VII. eine neue prächtige Soolquelle Bahn gebrochen, die an Wärme, Salz- und Gasgehalt unserm berühmten Sprudel gleichkommt*), an Mächtigkeit denselben um mehr als das Fünffache übertrifft. Der Wasserstrahl wird mit solcher Gewalt aus der Tiefe des Bohrloches emporgeschleudert, dass der Schacht bis zum Rande mit wogendem und spritzendem Schaume angefüllt ist, aus dessen Mitte sich noch eine um 4—5′ Höhe und 3′ im Durchmesser haltende Schaumpyramide erhebt. Ausser dem Geyser auf Island dürfte keine ähnliche Erscheinung existiren. (?) Der Abfluss der Quelle ist so bedeutend, dass er einem kleinen Mühlbache gleicht und die ganze Brunnenpromenade ist ringsum von dampfender Soole überfluthet. Ausser dem zunächst gelegenen Kurbrunnen, dessen Wasserspiegel sich ein wenig gesenkt hat, bemerkt man an keiner der andern artesischen Soolquellen eine verminderte Ergiebigkeit. Namentlich besteht der Sprudel in vollkommener Integrität. So weit die Mittheilung, welche unmittelbar nach dem Ereignisse erfolgte. Leider bin ich nicht über die Nachhaltigkeit der Erscheinung unterrichtet. — Die reichen Entwickelungen von Kohlensäuregas werden bei diesem Quellenausbruch eine Hauptrolle gespielt haben. Man erinnert sich hierbei des ähnlichen Ereignisses vom Jahre 1801 bei der Mineralquelle zu Meinberg im Fürstenthum Lippe-Detmold**); auch gehören die bekannten mehrfachen Quellenausbrüche von Carlsbad nach der Art ihrer Entstehung im Allgemeinen in dieselbe Klasse, wenn gleich dabei wesentlich verschiedene geognostische Verhältnisse in Betracht kommen.

Die Zeitungen brachten in Bezug auf jenes Ereigniss zu Nauheim noch von Usingen die Nachricht, dass Abends am 21. December auf der nördlichen Seite des Taunus ein Sturm mit sehr grossem Ungestüm gewüthet habe. Gleichzeitig wollten auch mehre Bewohner von Usingen eine einige Minuten andauernde Erderschütterung verspürt haben. Ein ursachlicher Zusammenhang jenes Stur-

*) Die früher bekannten Soolquellen von Nauheim haben zum Theil eine Temperatur von 16,5 bis 24° R. Vergl. Wille's geognost. Beschreibung der Gebirgsmassen zwischen dem Taunus- und Vogelsgebirge. Mainz, 1828. S. 122. Es sind hier auch chemische Analysen dieser Quellen mitgetheilt.

**) R. Brandes: Die Mineralquellen und Schwefelschlammbäder zu Meinberg. Lemgo, 1832. S. 230 ff.

mes mit dem Quellenausbruch von Nauheim ist nicht anzunehmen. Die Zeitungen haben auch sogar den Bergschlüpf von Oberwinter mit dem Quellenausbruche von Nauheim durch die Vermittelung jener problematischen Erderschütterung vom 21. December am Taunus, in Verbindung bringen wollen. Die Erdbebenwellen, welche wenigstens am Rheine nicht zu Tage gekommen sind, würden dann mindestens 36 Stunden nöthig gehabt haben, um sich von Oberwinter nach Nauheim fortzupflanzen.

Vom 25. December wurde aus dem Würtembergischen ein Erdstoss gemeldet. Aus Ehingen berichtet man, dass an dem genannten Tage, Nachmittags 20 Minuten nach 2 Uhr, ein, in der Richtung gegen Osten, kurzes, dumpfes, donnerähnliches Getöse vernommen worden sei, wobei Viele eine leichte Erderschütterung wahrgenommen haben wollen. (Ganz in gleicher Weise und mit derselben Zeit wird dasselbe von Ulm angegeben.) Das Thermometer stand anderthalb Grad unter Null, das Barometer war ziemlich tief gesunken. Aus Bieberach hiess es, dass am 25. December zwischen 1 und 2 Uhr in den obern Stadttheilen und in den nahe gelegenen höhern Ortschaften Rissegg und Rindenmoos ein vertikaler Erdstoss und ein Getöse, ähnlich einem Kanonenschuss, in andern Häusern wie von dem Zusammenstürzen eines Holzhaufens herrührend, verspürt worden sei. Dabei klirrten in den freistehenden Wohnungen ausser der Stadt die Fenster und freistehende Gegenstände in den Zimmern schwankten. Das Barometer stand 26″ 1,4‴, das Thermometer + 2 Grad. Der Erdstoss kam von Nordost und ging nach Südwest. Abends stieg die Kälte auf 0.

Das wäre das letzte Erdbeben, welches mir aus dem Jahre 1846 bekannt geworden ist.

Schluss.

Ich schliesse mit dem Wunsche und der Hoffnung, dass diese wenigen Bogen wenigstens von einigen Seiten dazu beitragen werden, die verwickelten und in der erforderlichen Schärfe schwierig aufzufassenden Phänomene der Erdbeben in ihrer wahren Natur besser zu erkennen. Sie würden schon ihren Zweck erreichen, wenn sie andere Physiker, denen sich die Gelegenheit zur Untersuchung von Erdbeben darbietet, zu gründlichen Prüfungen der Erscheinungen dringend aufforderten. Die Arbeit wird meist recht mühsam und schwierig sein, und das ist auch der Grund, warum sie bisher oft nur in einer so allgemeinen Haltung gemacht worden ist, aus welcher die Wissenschaft wenig Nutzen ziehen kann.







